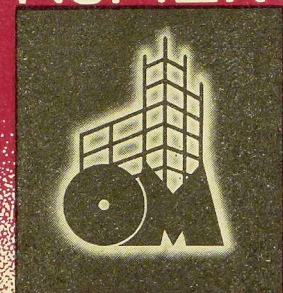


# L'OSSATURE METALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER ÉDITÉE PAR LE  
CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER



4<sup>e</sup> ANNÉE  
NUMÉRO



2

FÉVRIER

1935

DDIX DU NUMÉRO: 6 FR

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

(ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF)

a été fondé le 12 janvier 1932  
par les représentants autorisés de l'industrie sidérurgique  
dans le but de développer et de promouvoir l'emploi de l'acier  
dans tous ses domaines d'applications.

## 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 ;
- M. Paul DEVIS, Président de la S. A. des Anciens Etablissements Paul Devis, Président de la Chambre Syndicale des Marchands de fer 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 Aciéries 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-Pelman, S. A.
- M. Aloys MEYER, Directeur général des A. R. B. E. D., à Luxembourg ;
- M. Henri ROGER, Directeur Général de H. A. D. I. R., à Luxembourg ;
- M. Fernand SENGIER, Administrateur délégué des Laminoirs et Boulonneries du Ruau, Président du Groupement des Transformateurs du Fer et de l'Acier de Charleroi ;
- M. Jacques VAN HOEGAERDEN, Président de la S. A. d'Ougrée-Marihaye, Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries belges ;
- M. Lucien WAUTHIER, Directeur-Gérant de la S. A. des Usines à Tubes de la Meuse, Président du Groupement des Usines Transformatrices du Fer et de l'Acier de la Province de Liège.

## Direction

*Directeur :* Léon-G. RUCQUOI, Ingénieur des Constructions Civiles, Master of Science in C. E. ;

*Secrétaire :* Georges THORN, Licencié en Sciences Commerciales.

## Liste des Membres

### du Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier

#### ACIÉRIES BELGES

Angleur-Athus (Société Anonyme d'), à Tilleur-lez-Liège.  
 Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.  
 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., La Croyère (Bois d'Haine).  
 Laminoirs, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de la Providence, S. A., à Marchienne-au-Pont.  
 Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.  
 Usines de Moncheret, S. A., à Acoz.  
 Ougrée-Marihaye (Société Anonyme d'), siège social Ougrée.  
 Métallurgique de Sambre et Moselle, S. A., à Montigny-sur-Sambre.  
 Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle, S. A., à Marcinelle.

#### ACIÉRIES LUXEMBOURGEOISES

Aciéries Réunies de Burbach-Eich-Dudelage (Arbed), S. A., et Société Métallurgique des Terres Rouges, S. A., avenue de la Liberté, Luxembourg.  
 Hauts Fourneaux et Aciéries de Differdange, Saint-Ingbert, Rumelange (Hadir), S. A., 26, avenue de la Porte Neuve, à Luxembourg.  
 Société Anonyme Luxembourgeoise Minière et Métallurgique de Rodange-Ougrée, à Rodange.

#### TRANSFORMATEURS

Laminoirs et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.  
 Forges et Laminoirs de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.  
 Forges et Laminoirs de Jemappes, S. A., à Jemappes-lez-Mons.  
 Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).  
 Laminoirs de Longtain, S. A., à La Croyère, Bois d'Haine.  
 Usines Gilson, S. A., à La Croyère, Bois d'Haine.  
 Usines à Tubes de la Meuse, S. A., à Flémalle-Haute.  
 La Métal-Autogène, S. A., 490, rue Saint-Léonard, Liège.  
 Laminoirs du Monceau, S. A., à Méry (Tilff-lez-Liège).  
 Forges, Fonderies et Laminoirs de Nimy, S. A., à Nimy-lez-Mons.  
 Tubes de Nimy, S. A., à Nimy-lez-Mons.

#### ATELIERS DE CONSTRUCTION

Angleur-Athus (Société Anonyme d'), à Tilleur-lez-Liège.

Société Anglo-Franco-Belge de Matériel de chemins de fer, à La Croyère.  
 Ateliers d'Awans et Etablissements François réunis, S. A., à Awans-Bierset.  
 Baume et Marpent, S. A., à Haine-Saint-Pierre.  
 La Construction Soudée André Beckers, chaussée de Buda, à Haren.  
 Ateliers de Construction Paul Bracke, 34-40, rue de l'Abondance, Bruxelles.  
 Ateliers de Construction Alphonse Rouillon, 58, r. de Birmingham, Molenbeek-Saint-Jean.  
 John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.  
 « Cribla », S. A. Construction de Criblages et Lavoirs à charbon, 31, rue du Lombard, Bruxelles.  
 La Brugeoise et Nicaise et Delcuve, S. A., La Louvière.  
 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., Louvain.  
 Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi, S. A., à Enghien.  
 Ateliers de Construction de Jambes-Namur, S. A., à Jambes-Namur.  
 Ateliers de Construction de Familleureux, S. A., à Familleureux.  
 Ateliers Emile Kas, avenue de Mai, 264-266, Woluwé-Saint-Lambert.  
 Ateliers de Construction de Mortsels et Etablissements Geerts et Van Aalst réunis, S. A., à Mortsels-lez-Anvers.  
 Ateliers de Construction de Malines (Acomal), S. A., 29, Canal d'Hanswyck, à Malines.  
 Ateliers du Nord de Liège, 5, rue Navette, à Liège.  
 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.  
 Ougrée-Marihaye (Société Anonyme d'), Siège social Ougrée.  
 Ateliers Arthur Sougniez Fils, 42, rue des Forgerons, à Marcinelle.  
 Chaudronneries A.-F. Smulders, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.  
 Chaurobel, S. A., à Huyssinghen.  
 « Sacoméi » S. A. de Constructions Métalliques et d'Entreprises Industrielles, 78, rue du Marais, à Bruxelles.  
 « Soméba », Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, à La Louvière (Baume).  
 Etablissements D. Steyaert-Heene, Ateliers de Constructions métalliques, Eecloo.



Ateliers de Constructions Mécaniques de Tirlémont, S. A., à Tirlémont.  
Société Anonyme de Construction et des Ateliers de Willebroeck, à Willebroeck.  
Société Anonyme des Anciens Etablissements Paul Würth, à Luxembourg.

#### CHASSIS MÉTALLIQUES

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

#### MEUBLES MÉTALLIQUES

Maison Desoer, S. A., (meubles métalliques ACIOR), 17 et 21, rue Sainte-Véronique, Liège, et 16, rue des Boiteux, Bruxelles.  
Manufacture belge de Gembloux, S. A., 7 à 15, rue Albert, Gembloux.  
« SIDAM », Société Industrielle d'Ameublement, S. A., 46, rue de Stassart, Bruxelles.  
S. A. des Métaux Usinés, 8, rue de la Station, Jupille-lez-Liège.

#### 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., 7, rue Gillenkens, Vilvorde.  
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'Oxydrique 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, à Anvers.  
Ucométal (Union Commerciale Belge de Métallurgie), 24, rue Royale, Bruxelles.  
Anciens Etablissements Paul Devis, S. A., 43, rue Masui, Bruxelles.  
Oortmeyer, Meecken et C<sup>ie</sup>, 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, à Anvers.

Fers et Aciers Pante et Masquelier, S. A., 30, rue du Limbourg, à Gand.

##### 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, à Bruxelles.

#### BUREAUX D'ÉTUDES ET INGÉNIEURS-CONSEILS

Bureau d'Études Industrielles Fernand Courtoy, Société Coopérative, 43, rue des Colonies, à Bruxelles.  
Bureau d'Études René Nicolaï, quai des Etats-Unis, 16, Liège.  
MM. C. et P. Molitor, ingénieurs-conseils en construction métallique et soudure électrique, 5, boulevard Emile Bockstaël, à Bruxelles.  
M. J. F. Van der Haeghen, ingénieur-conseil, 20, avenue Michel-Ange, à Bruxelles.  
MM. J. Verdeyen et P. Moenaert, ingénieurs-conseils (A. I. Br.), Bureau Technique de Construction Moderne, 5, rue Jean Chapelié, Bruxelles.

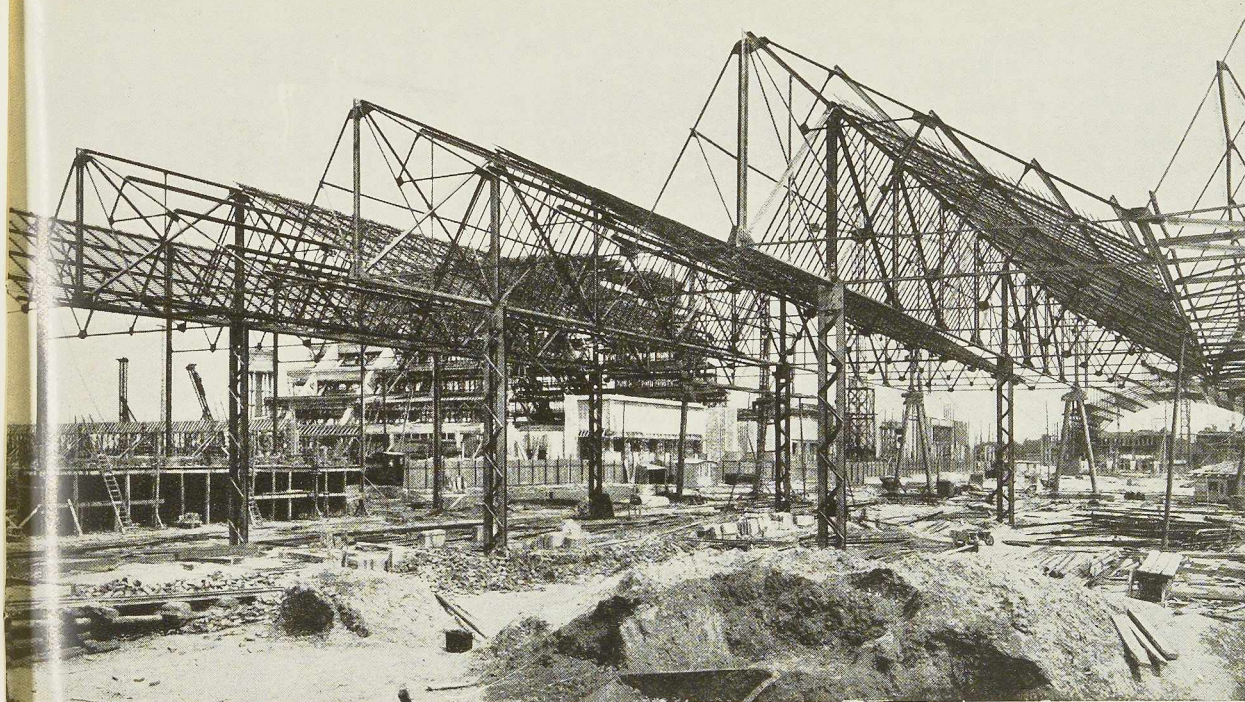
#### MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

Briqueteries et Tuileries du Brabant, S. A., 21, rue de Mons, à Tubize.  
Etablissements Cantillana, S. A., rue de France, 29, à Bruxelles-Midi.  
Le Treillage Céramique Steengas, S. A., 12, avenue Saint-Ambroise, Dilbeek-Bruxelles.  
Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin, S. A., à Hennuyères.  
Les Planchers Christin, S. A., 3, place du Béguinage, Bruxelles.  
S. A. Westvlaamsche Betonwerkerij, 73, quai Saint-Pierre, Bruges.  
MM. Vallaeys et Vierin, Briques « Moler », 69, avenue Broustin, Ganshoren, Bruxelles, et 473, Grande Chaussée, Berchem-Anvers.  
Société Anonyme « Eternit », Cappelle-au-Bois (Malines).  
Farcométal (métal déployé), 57, rue Gachard, Bruxelles.  
France et C<sup>ie</sup>, (isolation, acoustique), 8, rue de la Bourse, Bruxelles.

#### MEMBRES INDIVIDUELS

M. Buñin, Constructeur, 131, boulevard Saint-Michel, à Bruxelles.  
M. Eug. François, professeur à l'Université de Bruxelles, 155, rue de la Loi, Bruxelles.  
M. Jean François, membre associé de la firme François, rue du Cornet, à Bruxelles.  
M. César Geeraert, ingénieur, 124, avenue Albert, à Bruxelles.  
M. Eug. Gevaert, Directeur général honoraire des Ponts et Chaussées, 207, rue de la Victoire, Bruxelles.  
M. Van Hoenacker, architecte, rue Vénus, 33 Anvers.





(Photo L'Épi-Devolder)

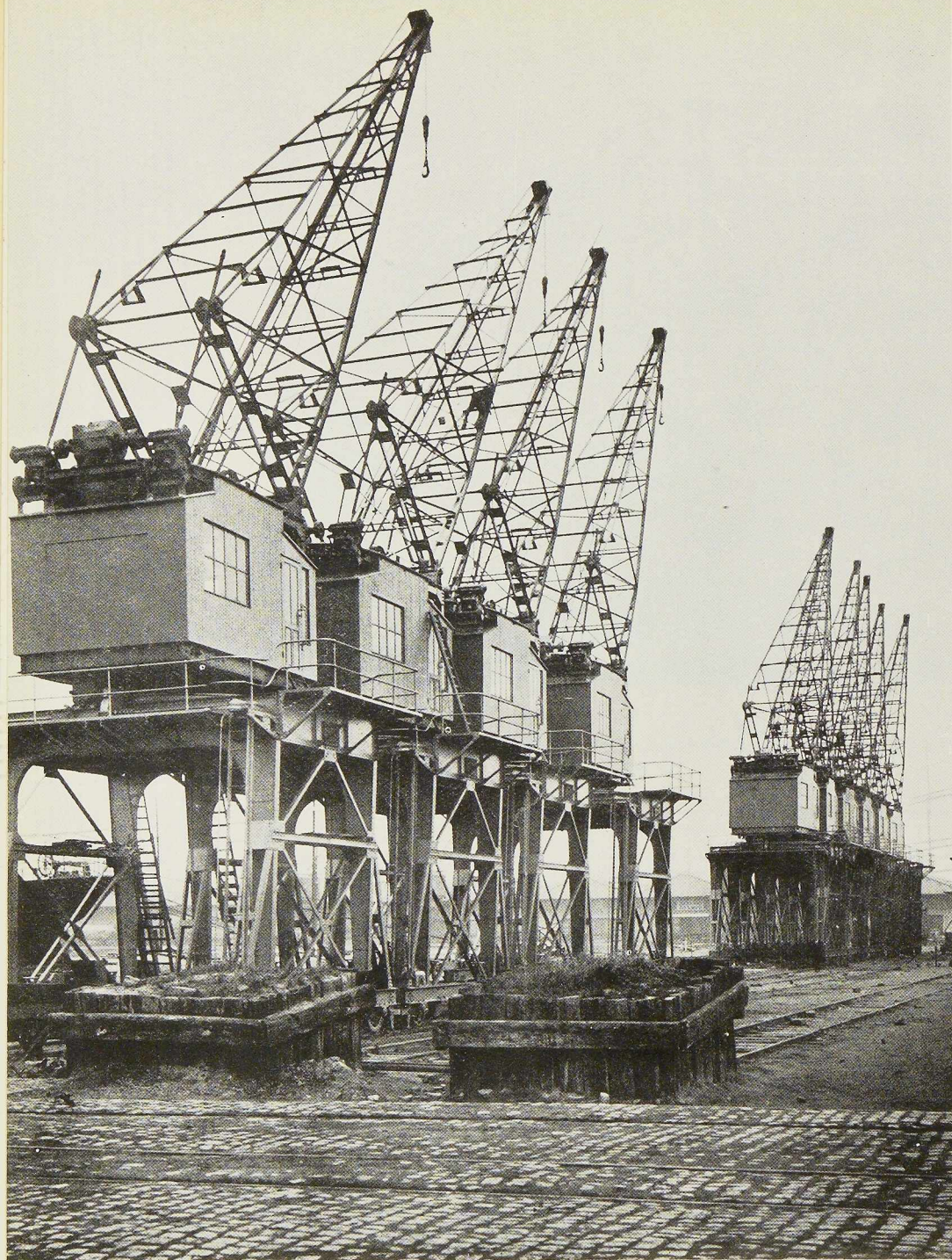
La charpente métallique du bâtiment du Musée d'Art Ancien à l'Exposition Universelle de 1935. Entrepreneur: Van Rymerant.

# EXPOSITION 1935

1. Bâtiment de l'Art Ancien.
2. Pavillon du Congo.
3. Pont de l'Avenue Coloniale.
4. Pavillon „Byrrh“.
5. Pavillon „Rossi“.
6. Pavillon „Tüborg“.
7. Portes cintrées du Pavillon de la Vie Catholique.
8. Pavillon de l'Aéronautique Italienne.
9. 4 locomotives „Lilliput“.
10. 4 tenders „Lilliput“.
11. 16 voitures „Lilliput“.



S.A.  
**LES ATELIERS METALLURGIQUES  
NIVELLES - BELGIQUE**



Grues au port  
d'Anvers peintes à la  
« Ferriline »

Pour la peinture  
des ouvrages  
métalliques  
employez la

**FERRILINE**

**LA FERRILINE**  
EST FABRIQUÉE EN  
BELGIQUE PAR

**LES FILS LEVY-FINGER**

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

# POUTRELLES GREY

A LARGES AILES ET FACES PARALLÈLES

POUR OSSATURES  
D'IMMEUBLES, PONTS  
LIGNES ELECTRIQUES  
ETC.

## 4 SERIES DE PROFILS

TYPE RENFORCE **DIR**

TYPE NORMAL **DIN**

TYPE A AILE MINCE **DIL**

TYPE A AILES MINCES **DIE**

ET TOUS PROFILS INTERMÉDIAIRES  
RÉPONDANT A TOUS LES PROBLÈMES  
DE LA CONSTRUCTION

Immeuble du Boerenbond à Anvers, au 25<sup>e</sup> étage



SEUL FABRICANT EN EUROPE  
**HADIR-DIFFERDANGE**  
GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

AGENCE DE VENTE EN BELGIQUE  
**DAVUM** SOC. ANONYME BELGE  
4, QUAI VAN METEREN, ANVERS  
TÉLÉGRAMMES DAVUMPORT  
TÉLÉPHONE: 299.13 à 299.17

# CONTAINERS

## LA SOCIÉTÉ NATIONALE DES CHEMINS DE FER BELGES



a mis en service un nouveau matériel (containers) pour le transport en vrac ou dans un emballage sommaire de marchandises de toute espèce.

Ces containers sont montés sur roues, afin de faciliter leur déplacement. Des planches amovibles formant étagère peuvent éventuellement être fournies.

Dans les localités où est organisé un service de camionnage, le Chemin de fer se charge de la prise et de la remise à domicile des containers, vides ou chargés.

### UTILISATION

Pour le transport de marchandises de toute espèce. — Pour les expéditions en Belgique ou à destination de l'Allemagne, du Grand-Duché de Luxembourg et de la Hollande. — Petite et grande vitesse.

### AVANTAGES

Possibilité d'assurer le trafic de porte à porte. — Economie des frais de transport et d'emballage. — Réduction du nombre d'avaries. — Simplification des opérations d'emballage, de déballage et de manutention chez l'expéditeur et le destinataire. — Suppression du retour des vidanges.

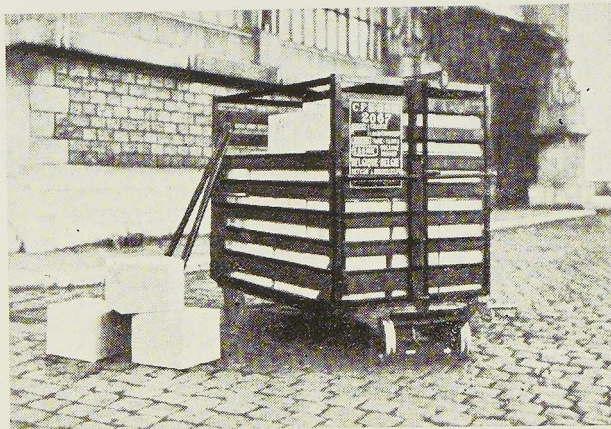
### TARIFICATION POUR LA BELGIQUE

Taxe de transport calculée sur le poids net avec minimum de 200 kilogrammes.

Taxe de location du container : fr. 0,15 par km. de parcours à charge.

Taxe de prise et remise à domicile calculée sur le poids net avec minimum de 200 kg.

Transport gratuit des containers vides.



Renseignements complémentaires : dans toutes les gares du réseau ou au Service des Containers de la Société Nationale des Chemins de fer Belges, rue de Louvain, 21, Bruxelles.

Téléphone : 12.01.60.



80% D'ECONOMIE



BELGICA

**ETABLISSEMENTS HACHEL A ANS**

Maison fondée en 1913.

Constructeur spécialiste d'appareils et de produits pour la soudure autogène

# SOCO BELGE

---

---

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE BELGIQUE

A

**OUGRÉE**



**MONOPOLE DES VENTES POUR TOUS PAYS**

de la production des Usines, Charbonnages, Minières et Carrières de la

**S. A. D'OUGRÉE-MARIHAYE**

(Divisions belges et luxembourgeoise)

des produits de la

SOCIÉTÉ BELGE DE L'AZOTE

S. A. DES FOURS A COKE DE ZEEBRUGGE

S. A. DES COKERIES DU MARLY

S. A. DES PRODUITS CHIMIQUES DU MARLY

S. A. DES LAMINOIRS D'ANVERS

S. A. DES FORGES, FONDERIES ET LAMINOIRS DE NIMY

des produits de

L'ENTENTE DES FABRICANTS BELGES DE FIL DE MACHINE

L'ENTENTE BELGE DE CLOUTERIES ET TRÉFILIERIES

L'ENTENTE DES FABRICANTS BELGES DE FEUILLARDS ET BANDES A TUBES

**ET POUR L'EXPORTATION**

de la production des usines de la

S. A. 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)



**TÉLÉPHONE** : LIÈGE 308.30 et 328.30 (20 lignes)

**TÉLÉGRAMME** : SOCOBELGE-OUGRÉE

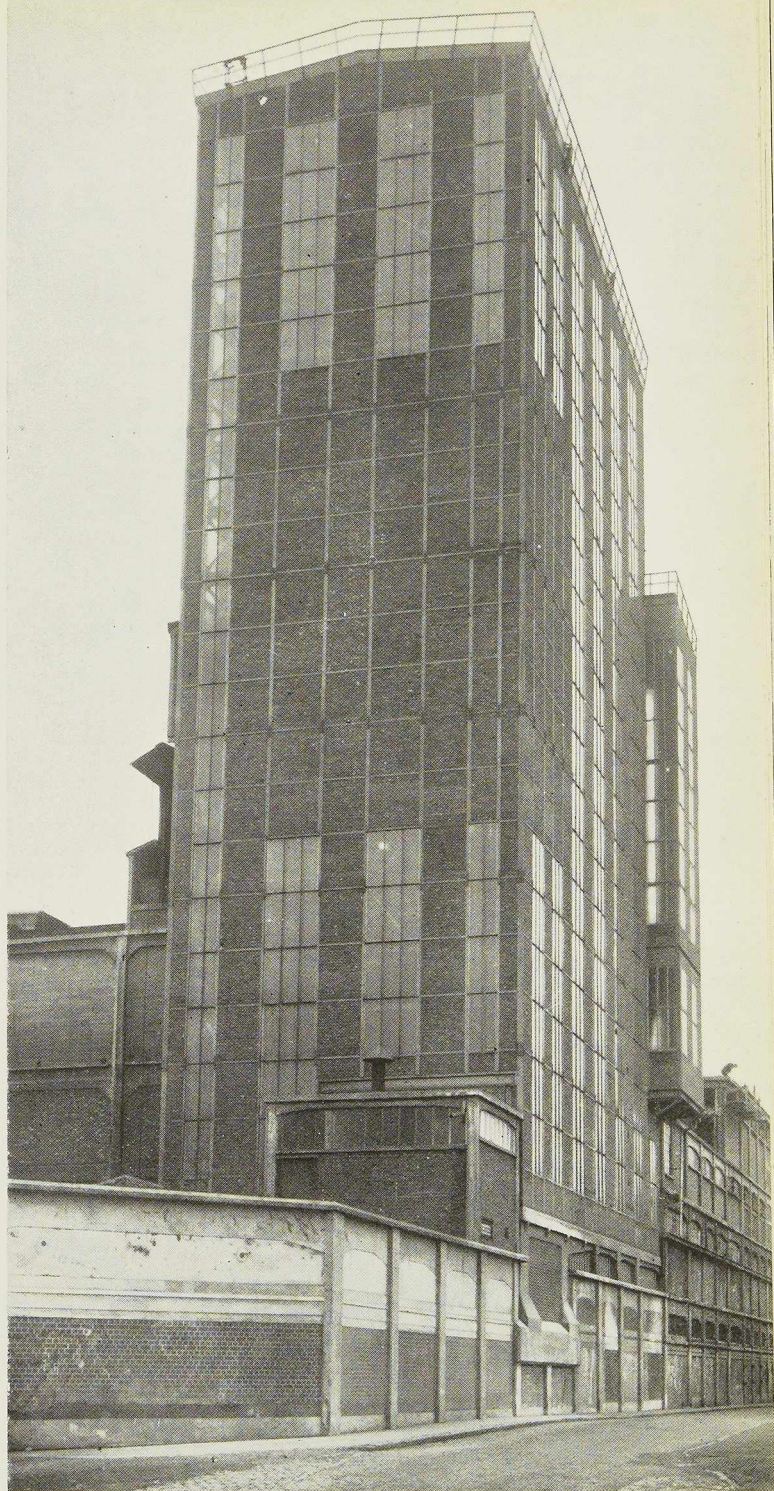
La toiture de la nouvelle chaufferie  
des Papeteries de Genval a été  
réalisée à l'aide des tuileaux  
**JOSEPH FRAN CART**  
avec chape d'étanchéité en Binium.

●

Ce genre de toiture, dont le poids  
total n'est que de 35 à 38 kg. au m<sup>2</sup>  
avec chape d'imperméabilisation a pris  
énormément d'extension au cours de  
ces dernières années dans la construc-  
tion industrielle tant en Belgique qu'en  
France et en Hollande. Aussi ce sys-  
tème est-il le plus employé actuellement.

●

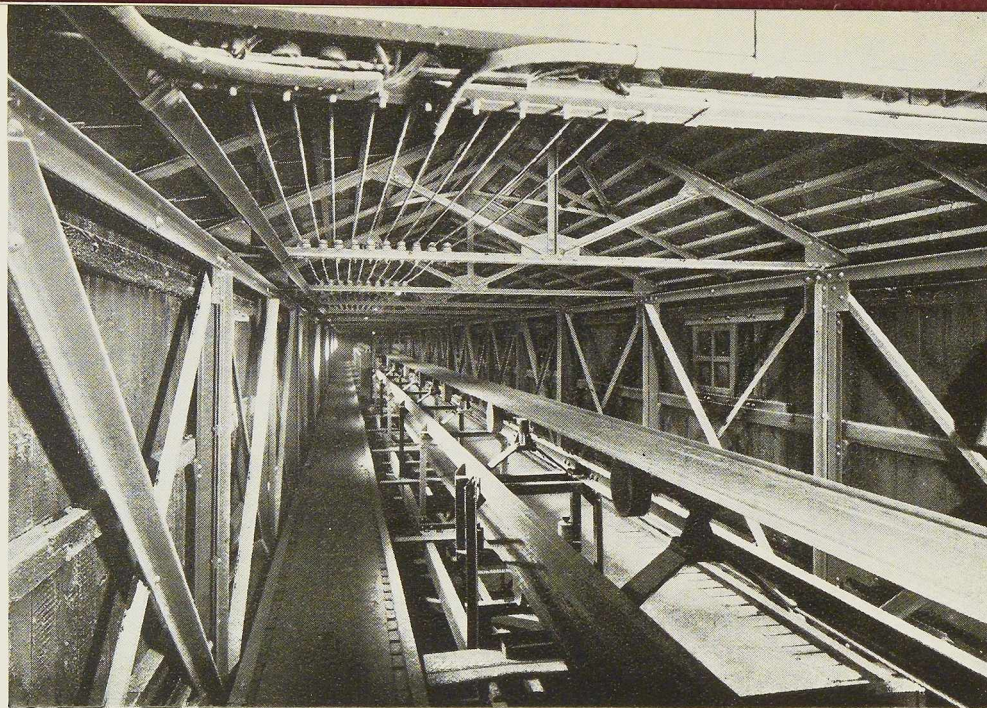
TOITURES · SOUS-TOITURES ·  
TOITURES-TERRASSES · PLANCHERS ·  
IMPERMÉABILISATION DES TOITURES-  
TERRASSES AU BITUME PUR : BINIUM



GRAND PRIX EXPOSITION DE LIÈGE 1930

**JOSEPH FRAN CART**

61, RUE DE LA SOURCE, 61 • BRUXELLES  
TÉLÉPHONE : 37.77.80 - ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : FRANCARJOS. BRUXELLES



Transporteur à bande métallique

Transporteur " SANDVIK ,, de 400 mm. de largeur

Tonnage horaire : 35 tonnes

# A·C·M·T

**Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont**  
**À TIRLEMONT**

**ANCIENNEMENT : ATELIERS DE CONSTRUCTION DE J.-J. GILAIN**

ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : GILAIN-TIRLEMONT

TÉLÉPHONE : 12 et 239

**INSTALLATIONS COMPLETES DE SUCRERIES DE CANNE ET DE BETTERAVES ET RAFFINERIES.** Cuites et Cristalliseurs « Lafeuille » brevetés.

**APPAREILS EN ACIERS SPECIAUX** résistant aux hautes températures ou aux acides.

**APPAREILS DE LEVAGE ET TRANSPORT.** — Grues, ponts portiques, transbordeurs, grues de port, mise à terrils, chemins de fer aériens par câbles, monorails, chariots automoteurs, skips, grappins perfectionnés (licence « Voorwinde »).

**APPAREILS DE MANUTENTION.** — Transporteurs, élévateurs, convoyeurs, vis, chaînes en fonte malléable ou acier, godets emboutis soudés ou rivés, boulets de broyage.

**MECANIQUE GENERALE ET CHAUDRONNERIE.** — Machines d'extraction, compresseurs, machines à vapeur, pompes à vide et à gaz, pompes centrifuges, pompes alternatives, appareils de distillation pour tous liquides ; concasseurs, broyeurs et aéro-pulvérisateurs « Goliath » (licence Wauthier) ; réservoirs pour tous liquides ; tanks à essence ; locomotives Diesel, licence D. W. K.

**INSTALLATIONS « IWEL »** (licence exclusive). — Traitement à sec des graisses alimentaires et industrielles par appareils Iwel-Laabs brevetés. Traitement des noix palmistes par procédés Iwel brevetés.

ISEN-34



# HENNUYERES

TUILERIES & BRIQUETERIES D'HENNUYERES & DE WANLIN  
TEL: 214 A REBECQ • 9A BRAINE-LE-COMTE

STUDIO SIMAR-STEVEN, BRUXELLES

UNION COMMERCIALE BELGE  
DE METALLURGIE

**UCOMETAL**

24, RUE ROYALE, BRUXELLES

---

**AGENT DE VENTE DES USINES:**

ANGLEUR-ATHUS

COCKERILL

SAMBRE ET MOSELLE

PROVIDENCE



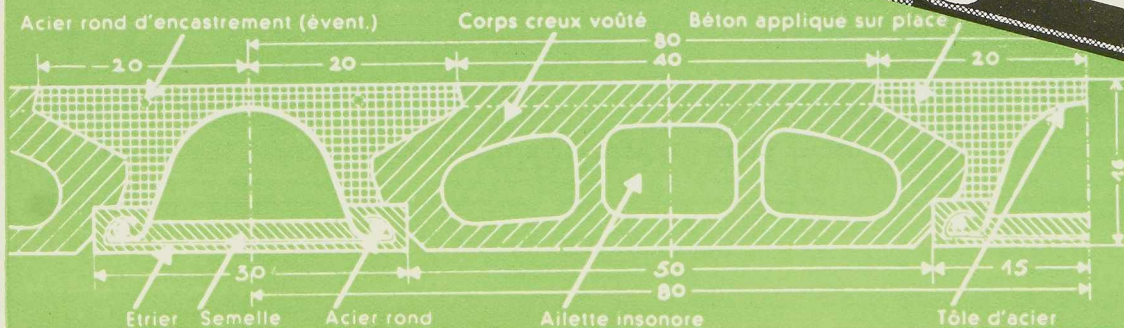
TELEPHONE : 12.51.40 et 12.51.46 à 49

TELEGRAMME : UCOMÉTAL-BRUXELLES

# LE PLANCHER TUBACIER

158, boulev. Adolphe Max, BRUXELLES. Téléph. : 17.53.95  
ARCHITECTES, INGÉNIEURS, PROPRIÉTAIRES !

Songez que 90 % des appartements vides le sont  
à cause de la sonorité excessive. Evitez cette  
erreur par l'emploi du PLANCHER TUBACIER.  
Toutes portées jusqu'à 12 mètres.



DEMANDEZ CATALOGUE S. F.

STUDIO SIMAR STEVENS BRUXELLES

PRIX DU NUMERO: 6 FF

# Baume-

Usines à  $\left\{ \begin{array}{l} \text{HAINE ST-PIERRE} \\ \text{MORLANWELZ} \\ \text{MARPENT (France)} \end{array} \right\}$   
Siège social : HAINE ST-PIERRE

Belgique

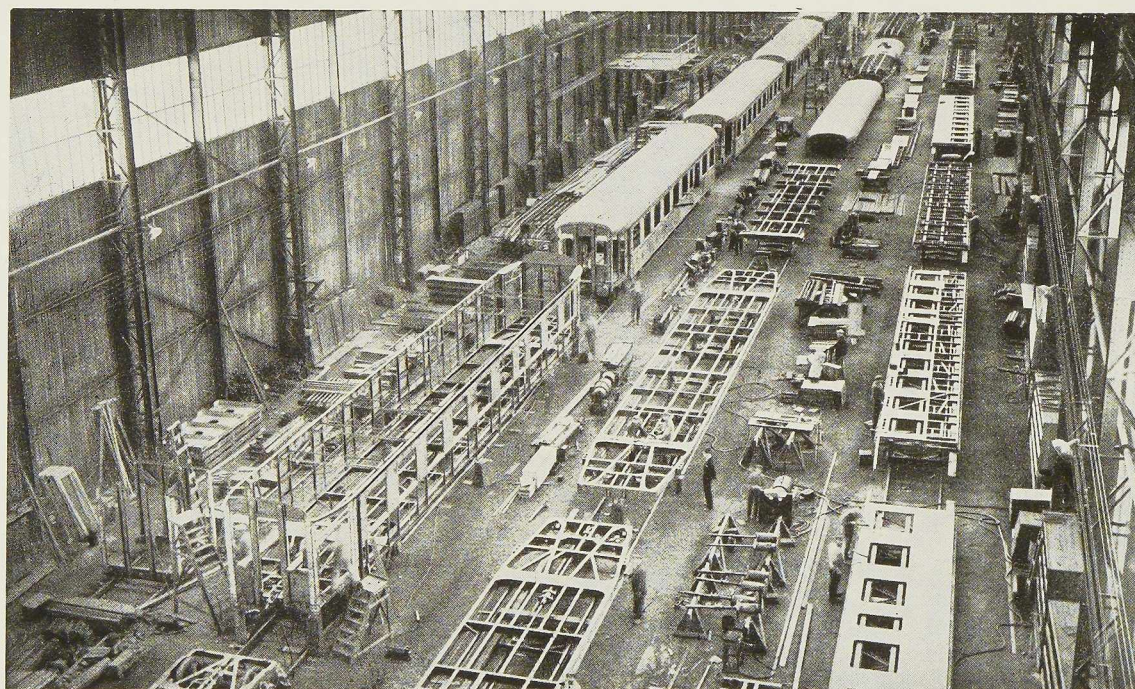
AGENCES DANS LE MONDE ENTIER

Société Anonyme fondée en 1882

# Marpent

Télégrammes :  
Baumarpent Haine-St-Pierre

Administrateur-Délégué :  
H. FAUQUEL-MOYAU



Construction à la chaîne des voitures métalliques mixtes 1<sup>re</sup> et 2<sup>e</sup> classe de 22 mètres pour la S. N. C. F. B.

**Acieries Siemens-Martin et Bessemer**  
Essieux, bandages, trains de roues, moulages de toutes natures

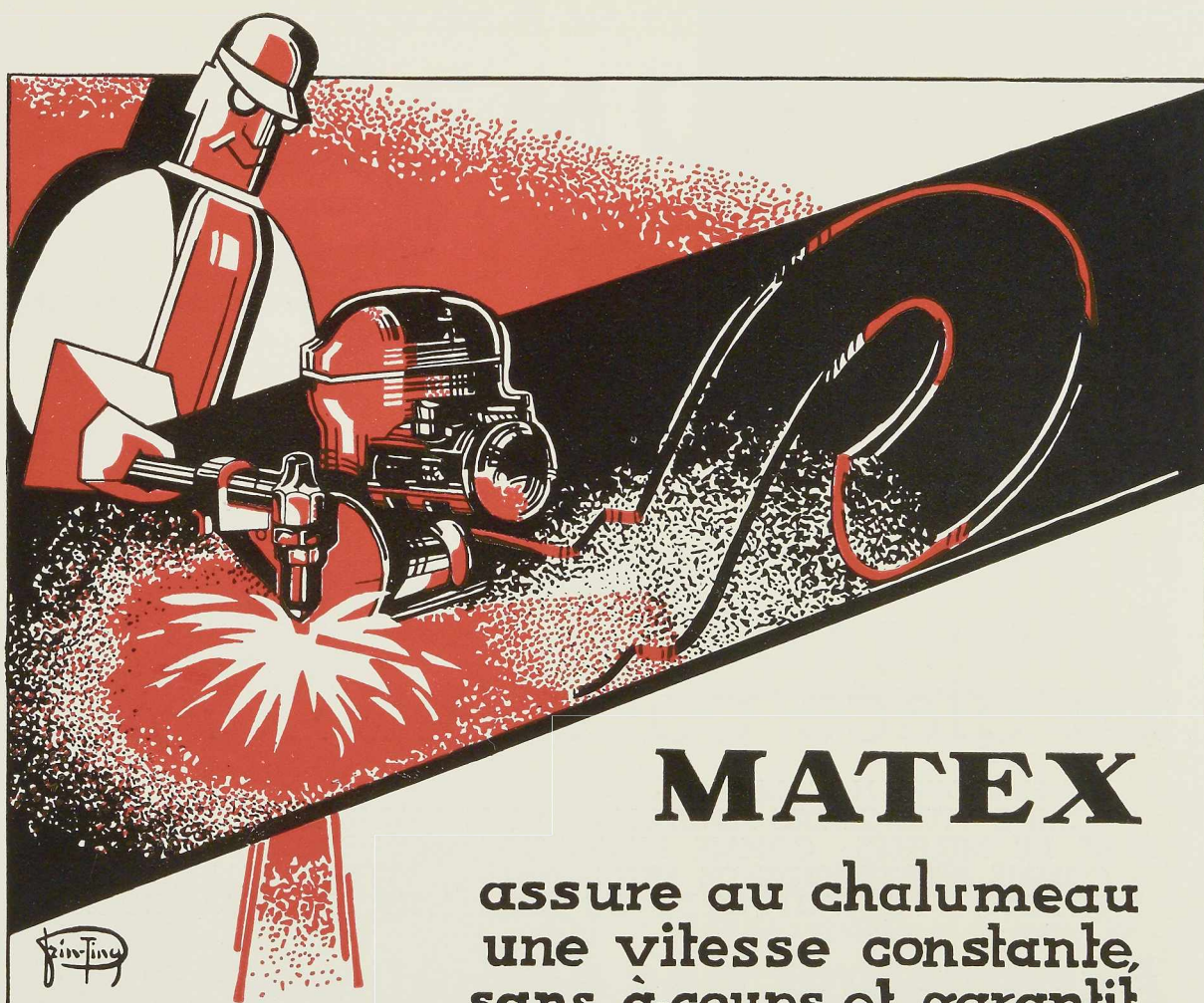
## **MATERIEL ROULANT**

Equipement complet pour chemins de fer et tramways. Tenders, Voitures de Luxe, Wagons-lits, Wagons-restaurants, Voitures métalliques, Wagons spéciaux à déchargement automatique, Wagons de toutes natures. Wagons citernes soudés et rivés.

## **Ponts et charpentes, Constructions mécaniques**

Plaques tournantes, Croisements de voies en acier au manganèse, Gazomètres, Matériel pour Charbonnages, Mines et Usines. Réservoirs pour raffineries et usines de Produits Chimiques.





# MATEX

assure au chalumeau  
une vitesse constante,  
sans à-coups, et garantit  
des coupes très nettes qui  
réduisent l'usinage au minimum

---

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A

**L'AIR LIQUIDE S.A. LIEGE.**



Vue d'une des vitrines du hall d'exposition Citroën - garnies de glace polie A. M. G. E. C.



**BEAUTÉ**  
**SOLIDITÉ**

**TRANSPARENCE**

## La glace polie A.M.G.E.C.

EST EMPLOYÉE NOTAMMENT :  
COMME VITRAGE DES FENÊTRES, COMME PANNEAUX DE PORTES  
ET DE MEUBLES, COMME DESSUS DE TABLES ET DE BUREAUX,  
COMME REVÊTEMENTS DE MURS, POUR LE VITRAGE DES AUTOS,  
TRAMWAYS, VOITURES DE CHEMINS DE FER, ETC.

### **Association des Manufactures de Glaces de l'Europe Continentale**

**11, rue du Gentilhomme, BRUXELLES**

Téléphone : 11.24.37

Liste des miroitiers fournie gratuitement sur demande adressée aux organismes affiliés en Belgique :  
**Union Commerciale des Glaceries Belges, 81, chaussée de Charleroi, Bruxelles.**  
**Agence des Manufactures des Glaces et Produits Chimiques de Saint-Gobain, Chauny et Cirey,**  
**19, rue du Congrès, Bruxelles.**



Renseignez-vous  
sur les emplois dans l'Architecture des  
GLACES DE SECURITE

**Glacetex et Securit**

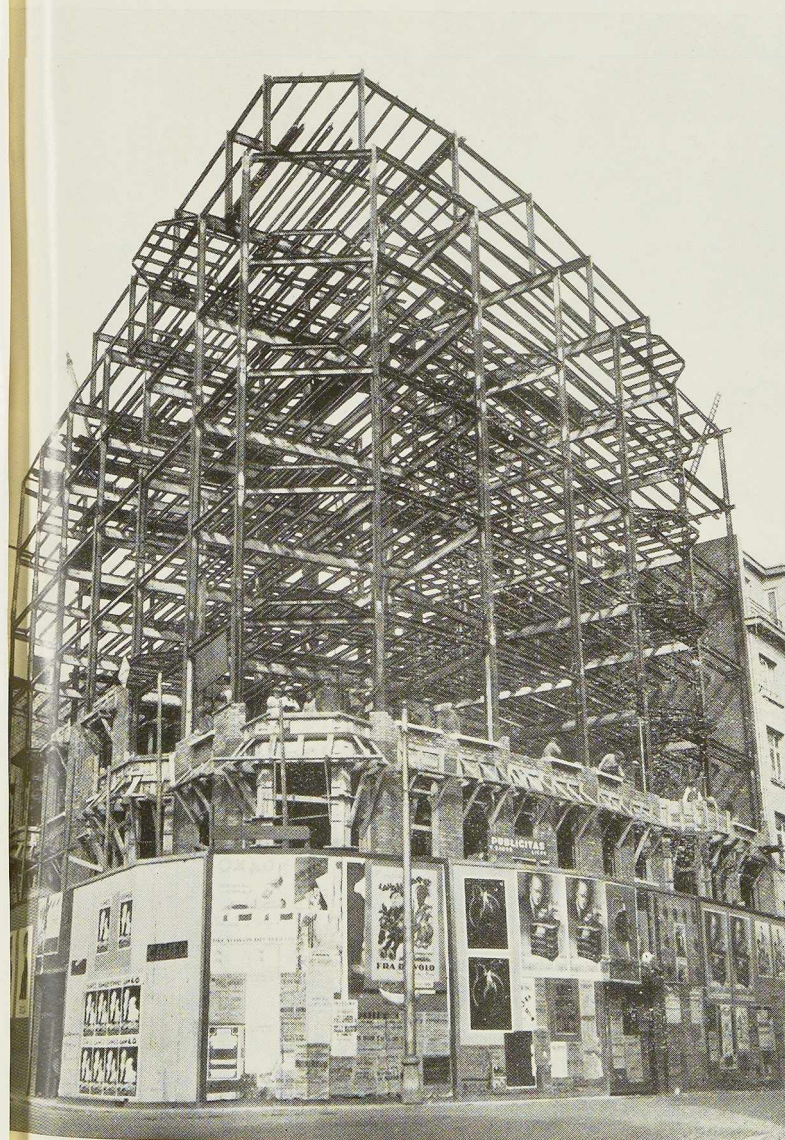


Tous renseignements techniques, documentation, références, et conditions  
vous seront adressés gratuitement sur simple demande à  
l'Agence de Vente de la S. A. GLACERIES REUNIES, 82, rue de Namur, Bruxelles

CHAUDRONNERIES  
**A. F. SMULDERS**

SOCIÉTÉ ANONYME

GRACE-BERLEUR, lez-LIÈGE



Charpente métallique d'un immeuble à appartements à Liège.  
Poids de la charpente : 320 tonnes.

**CHAUDIÈRES**  
**PONTS**  
**CHARPENTES**

**CHAUDIÈRES A VAPEUR**

de tous systèmes et de toutes forces

Marines, Locomotives, Lancashire à foyers ondulés, Semi-fixes à tubes de fumée multitubulaires « A. F. S. », A faisceaux verticaux multitubulaires « A. F. S. » A caissons individuels (Brevet Jiges)

Foyers « A. F. S. » Brevet Wirth, Compartimentés à chargement et décrassage automatiques, Dépoussiéurs par voie humide « A. F. S. » (Brevet Frey)

Accumulateurs à vapeur et à eau chaude (Brevet Ruth's)

Chauffage industriel à eau chaude sous pression, procédés « caliqua »

CHAUDIÈRES DE RÉCUPÉRATION « A. F. S. »  
Surchauffeurs, Réchauffeurs d'eau « A.F.S. »  
Réchauffeurs régénératifs « Ljungstrom »

**INSTALLATIONS COMPLÈTES DE SALLES DE CHAUFFE MODERNES**

Grosse chaudronnerie, Emboutissage

**CHARPENTES, PONTS ET TOUS TRAVAUX MÉTALLIQUES**

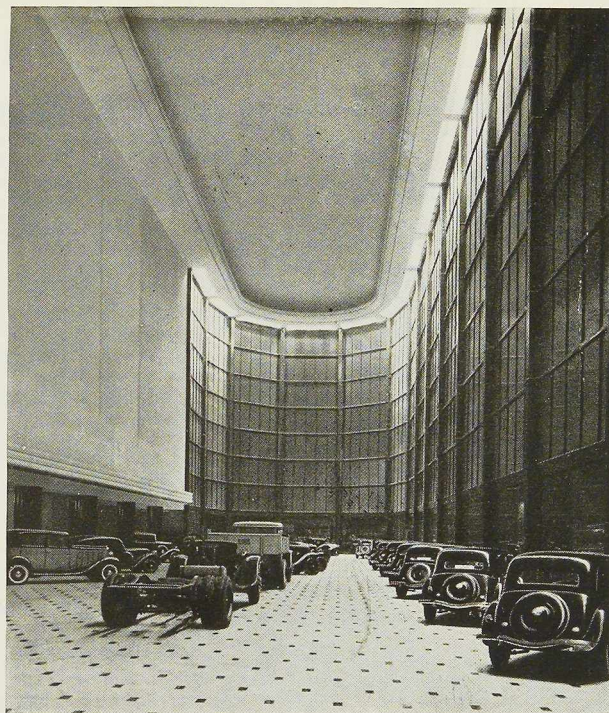


La réalisation de l'ensemble des  
installations Citroën a été confiée aux

**ENTREPRISES  
BLATON-AUBERT**  
SOCIÉTÉ ANONYME



4, Rue du Pavillon, BRUXELLES



Salon d'exposition des  
nouvelles installations  
CITROËN à Bruxelles.  
Architectes : MM. A. Dumont  
et M. Van Goethem, Bruxelles  
Photo - L'Epi-Devolder.

L'INSTALLATION ÉLECTRIQUE (cabine haute tension, câblage, etc.)  
LA TÉLÉPHONIE AUTOMATIQUE intérieure avec raccordement au réseau  
L'ECLAIRAGE DU SALON D'EXPOSITION (éclairage direct par  
réflecteurs X. Ray)

des nouvelles installations CITROËN

ont été étudiés et réalisés par la  
grande firme nationale de  
constructions électriques

# SEM

54, Chaussée de Charleroi · BRUXELLES · Téléphone 37.30.50

PLANCHERS CREUX • TOITURES-TERRASSES  
MURS • PLAFONDS

EN TOLE D'ACIER

RENFORCÉE A QUEUE D'ARONDE

ÉLÉMENTS INTERCHANGEABLES  
LÉGERS

*Arc'Acier*

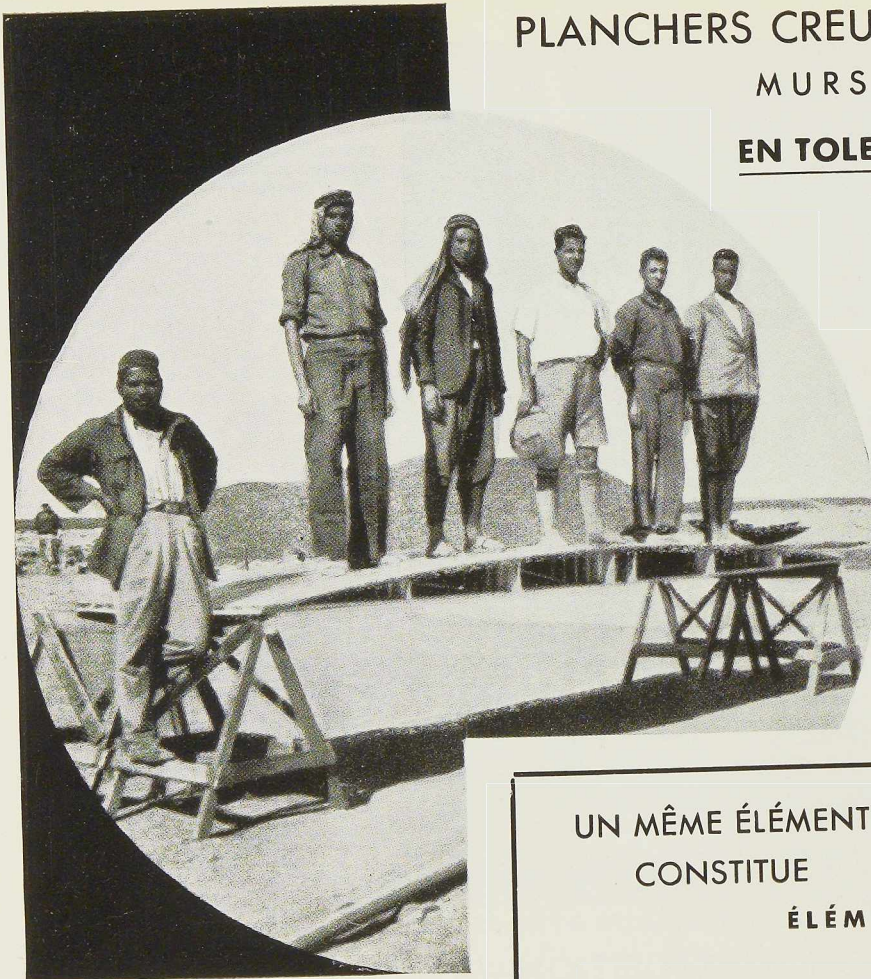
Brevets Ridley

REPLACE GITAGE & CHARPENTES

RÉDUIT LE POIDS DE LA  
BATISSE

MONTAGE RAPIDE

SUPPRIME LE COFFRAGE



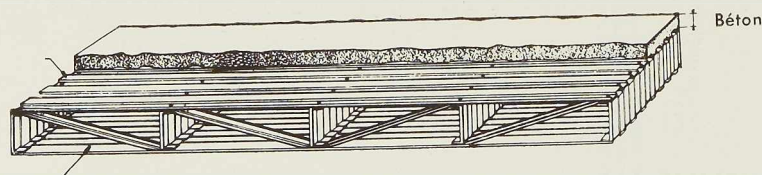
Cette photographie prise sur les chantiers de l'Iraq Petroleum Co. témoigne de la remarquable rigidité de nos éléments «Arc'Acier», construits en tôle renforcée à queue d'aronde. (Poids : 15 kg. au m<sup>2</sup>)

**Plaques «AM'ACIER»**  
pour planchers, plafonds, cloisons,  
etc.

UN MÊME ÉLÉMENT  
CONSTITUE

LE PLANCHER CREUX ET  
LE PLAFOND EN ACIER

ÉLÉMENT PARALLÈLE



Poids de l'élément : environ 15 kg. au m<sup>2</sup>.  
Béton : 5 cm. d'épaisseur.  
Poids mort total : de 90 à 100 kg. au m<sup>2</sup>.  
Charge admissible : 400 kg. par m<sup>2</sup>.  
Pour portées jusque 20 m.

S.A.  
**LES ATELIERS METALLURGIQUES**  
**NIVELLES - BELGIQUE**

DIVISION :  
TRAVAIL DE LA TOLE

Exposition Permanente et Bureau Technique :  
49, SHELL BUILDING **BRUXELLES**  
Rue Cantersteen

Téléphone : 11.83.90

Télégr. : Amacier-Bruxelles

# L'OSSATURE METALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER  
ÉDITÉE PAR LE CENTRE BELGO-LUXEMBOURGEOIS D'INFORMATION DE L'ACIER

4<sup>e</sup> ANNÉE · N° 2 · FÉVRIER 1935. LE NUMÉRO, 6 FRANCS

**Abonnements :** Belgique et Grand-Duché de Luxembourg : 1 an, 40 francs  
Étranger : 1 an, 70 francs (14 belgas)

54, RUE DES COLONIES, BRUXELLES. TÉLÉPHONE : 17.16.63 (2 lignes). CHÈQUES POSTAUX : 34.017

## Sommaire

Les nouveaux bâtiments de la Société Citroën à Bruxelles . . . . .	pages 55
La nouvelle chaufferie des Papeteries de Genval, par L. Lemaire . . . . .	66
L'immeuble « Victoria » de la Bahnhofsplatz à Zürich . . . . .	72
Charpente soudée pour garage d'autocars . . . . .	77
Construction d'une estacade de 710 m de longueur à Davenport, Californie . . . . .	78
Considérations sur le calcul de la poutre-échelle ou poutre à étré-sillons, par A. de Marneffe . . . . .	82
Chronique . . . . .	92
Ouvrages récemment parus . . . . .	97
Documentation bibliographique . . . . .	100

## Les nouveaux bâtiments de la Société Citroën à Bruxelles

A. Dumont et M. Van Gothem, architectes

### But de la construction et choix de son emplacement

Le bâtiment de la rue de l'Amazone à Bruxelles, point de départ de la Société des Automobiles Citroën en Belgique, ne put bientôt plus suffire au développement rapide des divers services. Ce bâtiment, situé en pleine agglomération, était limité de toutes parts par d'autres constructions ; il fallut chercher ailleurs la place nécessaire pour abriter les services trop à

l'étroit. L'administration centrale de la Société belge des Automobiles Citroën resta rue de l'Amazone, dans des locaux transformés à différentes reprises pour les adapter à leur destination nouvelle ; seuls les magasins de pièces détachées et la livraison des voitures furent maintenus dans l'ancien bâtiment. Un magasin d'exposition et de vente fut ouvert en plein centre de la ville, au boulevard Adolphe Max, une usine de montage, raccordée au chemin de fer fut construite à Forest, des ateliers de

N° 2 - 1935



55

PRIX DU NUMÉRO: 6 FR

## *Sauvegardez l'avenir*

réparation et d'entretien furent installés à la rue du Compas.

La nécessité de nouvelles extensions se faisant sentir davantage de jour en jour, la Société Citroën chercha à regrouper ses diverses installations dans un seul nouveau bâtiment conçu de manière à assurer la meilleure coordination des services, à leur donner l'aisance nécessaire et à réserver la possibilité de tous les agrandissements, tels qu'on peut les envisager à l'heure actuelle. Seule l'usine de montage de Forest, qui jouit d'ailleurs d'une certaine autonomie, subsisterait comme unité isolée ; il est de fait que les installations de cette usine sont tout à fait adéquates et que les possibilités d'extension sont parfaitement assurées.

Le problème qui se posait ainsi à la Société Citroën était de trouver un terrain suffisamment vaste, situé dans le centre de la ville, sur une artère de grande circulation, et se prêtant bien à la construction d'un bâtiment d'allure publicitaire et de parfait rendement industriel.

Le vaste terrain de 16.500 m<sup>2</sup> occupant la majeure partie du quadrilatère compris entre le square Saintelette (place de l'Yser) et les quais de Willebroeck (Allée Verte), des Péniches et de la Voirie, réunissait les plus grands avantages. En plein centre d'activité commerciale, à 700 mètres de la gare du Nord, au départ des grandes routes de Gand et d'Anvers, ce terrain offrait, à front du square Saintelette, un emplacement de 2.000 m<sup>2</sup> particulièrement avantageux pour la construction d'un vaste magasin d'exposition. Le restant du terrain, sur les quais de Willebroeck, des Péniches et de la Voirie constitue un ensemble dégagé et homogène où les divers services trouveront l'espace, la lumière et les accès faciles qui leur sont nécessaires.

La proximité du centre de la ville fait

## *Construisez en acier!*

que les automobilistes se rendant à leurs affaires s'arrêteront à la « Station-Service » pour faire remettre leur voiture en état en même temps que pour se débarrasser du souci de chercher une place où parquer leur auto dans les rues encombrées de la ville.

### **Description des nouveaux bâtiments**

Le magasin d'exposition est relié aux bâtiments de l'exploitation commerciale par un couloir de 12 mètres de largeur, formant une rue centrale traversant tous les services. Le magasin d'exposition et le bâtiment des ateliers constituent deux parties bien distinctes et qui ont reçu un traitement architectural fort différent ; ils possèdent cependant des caractères communs qui confèrent à l'ensemble l'homogénéité nécessaire. Ces caractères communs résident essentiellement dans l'emploi des mêmes matériaux extérieurs, fer, glace polie et verre, et dans la répétition de certains motifs architecturaux, tels notamment les bandeaux en ciment couronnant les façades.

### **Le magasin d'exposition**

La Ville imposait pour le bâtiment à construire à front du square Saintelette une hauteur minimum de 20 mètres. La présence de constructions existantes, relativement hautes, encadrant cette parcelle, exigeait d'ailleurs que le bâtiment à ériger sur cet emplacement soit suffisamment élevé pour éviter de paraître écrasé. En fait, le magasin d'exposition a été traité comme une nef de métal, de glace polie et de verre dont les façades monumentales s'élèvent d'une seule venue à 26 mètres au-dessus du niveau des trottoirs.







Photo E. Sergysels

**Fig. 33.** Les Magasins d'Exposition vus du Square Saintelette. A droite, l'entrée du Hall public et le Magasin des pièces détachées donnant sur le quai de Willebroeck

Les hauts poteaux métalliques revêtus d'une enveloppe en tôle d'acier de profil fusiforme, les grandes surfaces verticales vitrées, le puissant bandeau et la corniche saillante couronnant la façade font de ce bâtiment un des exemples les plus réussis de l'architecture du fer, de la glace polie et du verre.

Le plafond est étudié en vue de diffuser un éclairage artificiel abondant ; il comporte, au centre, une voûte réalisée par un enduit sur treillis céramique ; au pourtour, un caisson qui dissimule une passerelle et que prolonge une corniche.

L'éclairage, d'une puissance de 165 kW, est réparti entre : 1° des lampes masquées

par la corniche et éclairant la voûte ; 2° des projecteurs disposés sur la passerelle et donnant un éclairage direct intense ; 3° des réflecteurs dissimulés derrière une corniche basse, le long du mur opposé au square Saintelette, et éclairant ce mur.

Un escalier et un ascenseur desservent la passerelle et rendent aisés l'entretien et le réglage des foyers lumineux qui y sont disposés.

Un phare d'une puissance de 15 kW est placé sur le sommet du toit ; il est du système à miroirs et donne un pinceau vertical et trois pinceaux horizontaux.

Le chauffage est à air pulsé. L'air chaud, venant d'un échangeur spécial alimenté

N° 2 - 1935



57

PRIX DU NUMERO: 6 FR

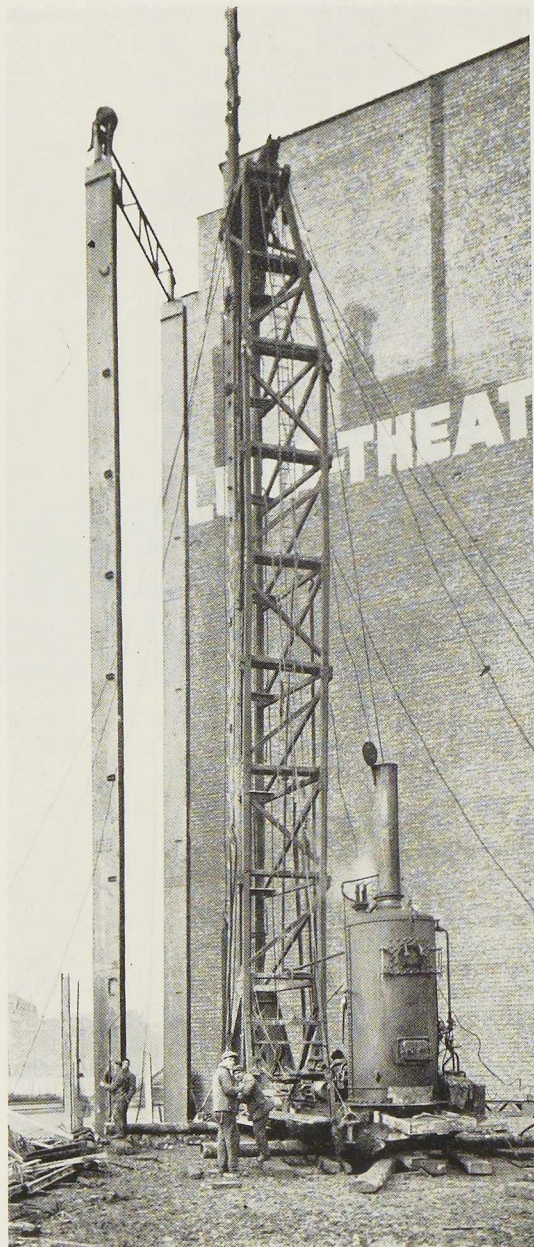


Photo E. Sergysels.

**Fig. 34.** Montage des poteaux de 26 m de hauteur de la charpente des Magasins des Expositions à l'aide d'une sonnette de battage des pieux.

## *Construisez en acier!*

par l'eau chaude de la centrale générale, est distribué à 3<sup>m</sup>20 de hauteur par des gaines ajourées disposées dans les linteaux. L'air vicié est repris par d'autres grilles au sol et ramené par un caniveau souterrain vers une cheminée d'évacuation.

### **Le bâtiment des ateliers**

Les services que renferme le grand bâtiment des ateliers sont les suivants (voir fig. 35) :

- 1° Les bureaux, situés de part et d'autre de l'entrée principale, quai de Willebroeck ;
- 2° La station-service, comportant deux chaînes mécaniques pour le lavage et le graissage des voitures, ainsi que les appareils de vérification des freins et du parallélisme ;
- 3° Les ateliers de réparations ;
- 4° Le stockage des pièces détachées, avec un atelier spécial pour la préparation des organes standard permettant de remplacer immédiatement un organe sur une voiture ;
- 5° Le stock des voitures et camions prêts à la vente.

Les grandes dimensions du terrain dont on disposait ont permis d'éviter de construire les ateliers sur plusieurs étages. Néanmoins, en vue d'extensions futures, le bâtiment suffisamment élevé réservait la possibilité de placer ultérieurement un plancher intermédiaire sans devoir apporter aucune modification à la construction existante. Des goussets sont disposés en attente dans les poteaux de l'ossature métallique, prêts à recevoir les poutres et solives de ce futur plancher intermédiaire.

De part et d'autre de la rue centrale qui a 12 mètres de largeur, 19 mètres de hauteur et 180 mètres de longueur, sont disposées des travées transversales de 18 mètres

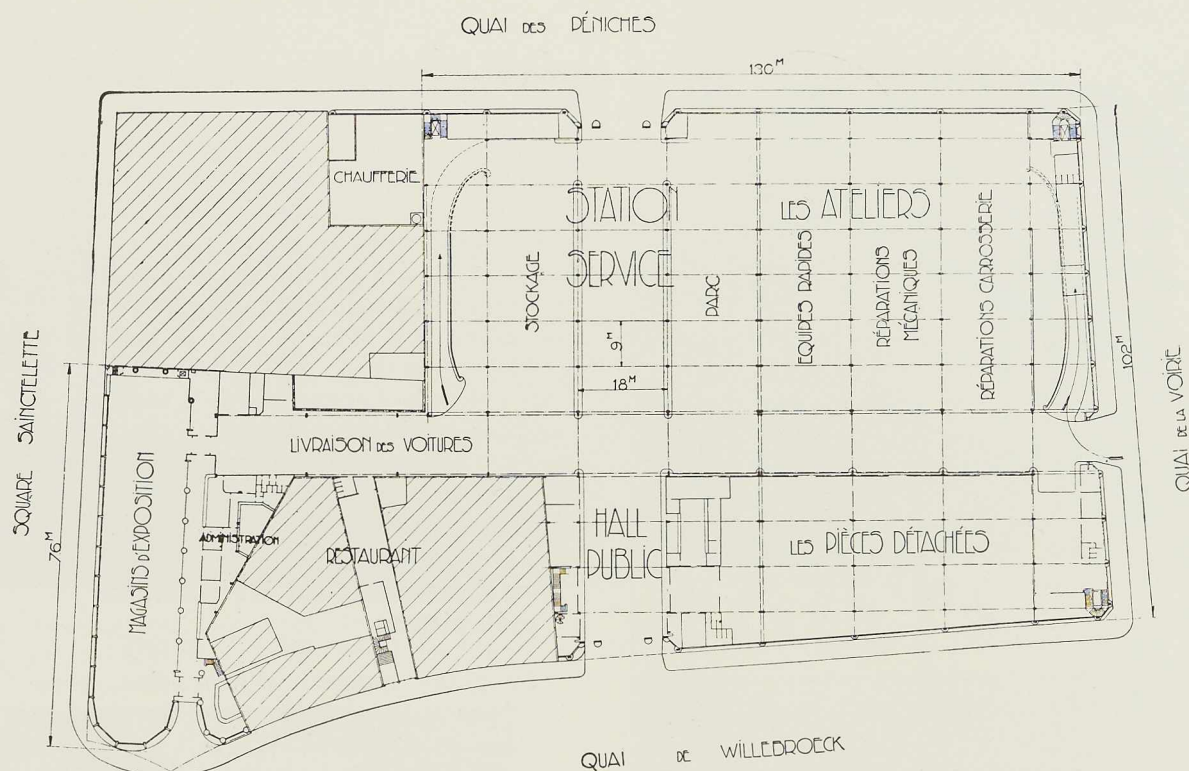


Fig. 35. Vue générale d'implantation des nouvelles installations de la Société Citroën à Bruxelles.

de portée et 16 mètres de hauteur ; la longueur moyenne de ces travées, entre le quai des Péniches et le quai de Willebroeck, est de 100 mètres.

La toiture de ces bâtiments comporte de grands lanterneaux vitrés surmontant des versants en tuiles sur sous-toitures Peeters en ciment armé. Ce système réalise un plafond clair, léger, étanche, incombustible et imputrescible avec matelas d'air isotherme absorbant les condensations.

Les façades sont constituées par de vastes pans de fer entièrement vitrés sur 12 mètres de hauteur ; elles sont surmontées d'un acrotère en acier enrobé dans du béton, d'une hauteur de 2<sup>m</sup>75.

La clarté obtenue, à la lumière du jour, dans ces ateliers, dépasse de beaucoup tout ce qui a été réalisé antérieurement ; aucune cloison, à l'intérieur, ne vient arrêter la

vue d'un bout à l'autre du bâtiment ; les séparations dans les bureaux sont entièrement vitrées.

Le chauffage des ateliers est assuré par 25 aérothermes de 166.000 calories chacun, le chauffage des bureaux est réalisé par radiateurs.

L'éclairage, obtenu par des diffuseurs à grand rendement, peut être gradué à volonté.

#### Installations accessoires

Un restaurant <sup>(1)</sup> pour les ouvriers et employés occupe 400 m<sup>2</sup> au rez-de-chaussée et 200 m<sup>2</sup> à l'étage. Au-dessus, se trouve un logement pour concierge.

La chaufferie, avec entrée directe sur le quai des Péniches, comprend 2 chaudières

(1) L'ossature métallique de ce bâtiment a été construite par les Ateliers de Construction de Soignies.





Photo E. Sergysels.

**Fig. 36.** La charpente des Magasins des Expositions après achèvement du montage. On procède à la construction du bandeau et de la corniche.

## Construisez en acier!

De Nayer de 258 m<sup>2</sup> et une petite chaudière pour les bureaux alimentées au mazout lourd. L'eau chaude sous pression circule par pompe à une température de 150° ; elle alimente soit les aérothermes des ateliers, soit, après passage dans un échangeur, les radiateurs des bureaux, soit la batterie de chauffe du magasin d'exposition. Ce chauffage est prévu pour fournir 6 millions de calories à l'heure.

Les enseignes lumineuses au néon comportent trois tubes colorés dont la résultante reproduit la lumière blanche.

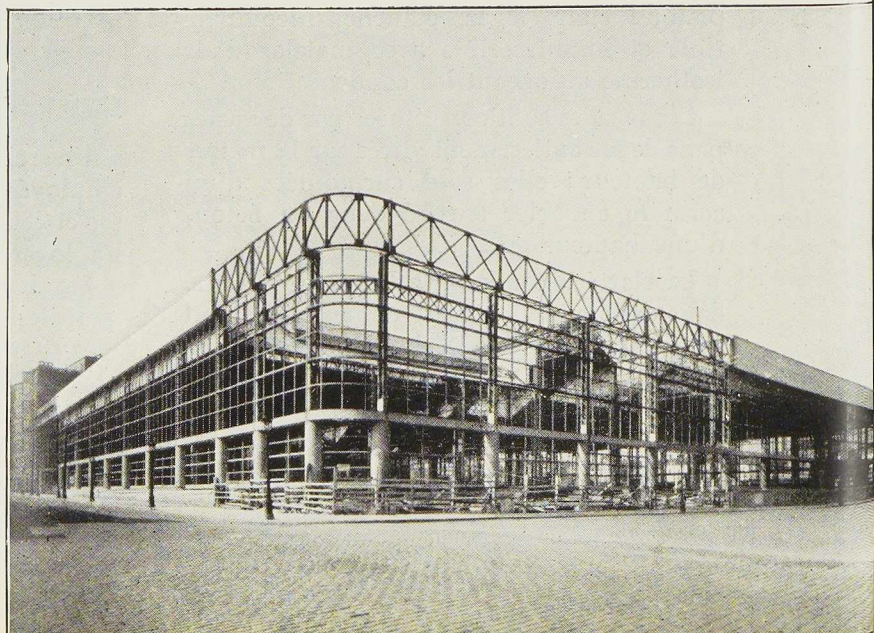
### Renseignements sur les ossatures métalliques

Le grand magasin d'exposition, construit par la Société Anonyme des Anciens Etablissements Paul Wurth, mesure en plan 76 mètres de longueur par 18 mètres de largeur. Sa hauteur sous plafond est de 23<sup>m</sup>50. Les colonnes en façades, distantes de 6<sup>m</sup>03 d'axe en axe s'élèvent d'une venue à une hauteur de 26 mètres.

Ces colonnes sont constituées par des poutres-caissons de 700 × 336 mm formant, avec les fermes transversales de la toiture, des cadres rigides encastrés à la base et cal-

**Fig. 37.** La Station-Service en cours de construction. Vue de l'angle où seront installés les Ateliers de réparations.

Photo E. Sergysels.



N° 2 - 1935



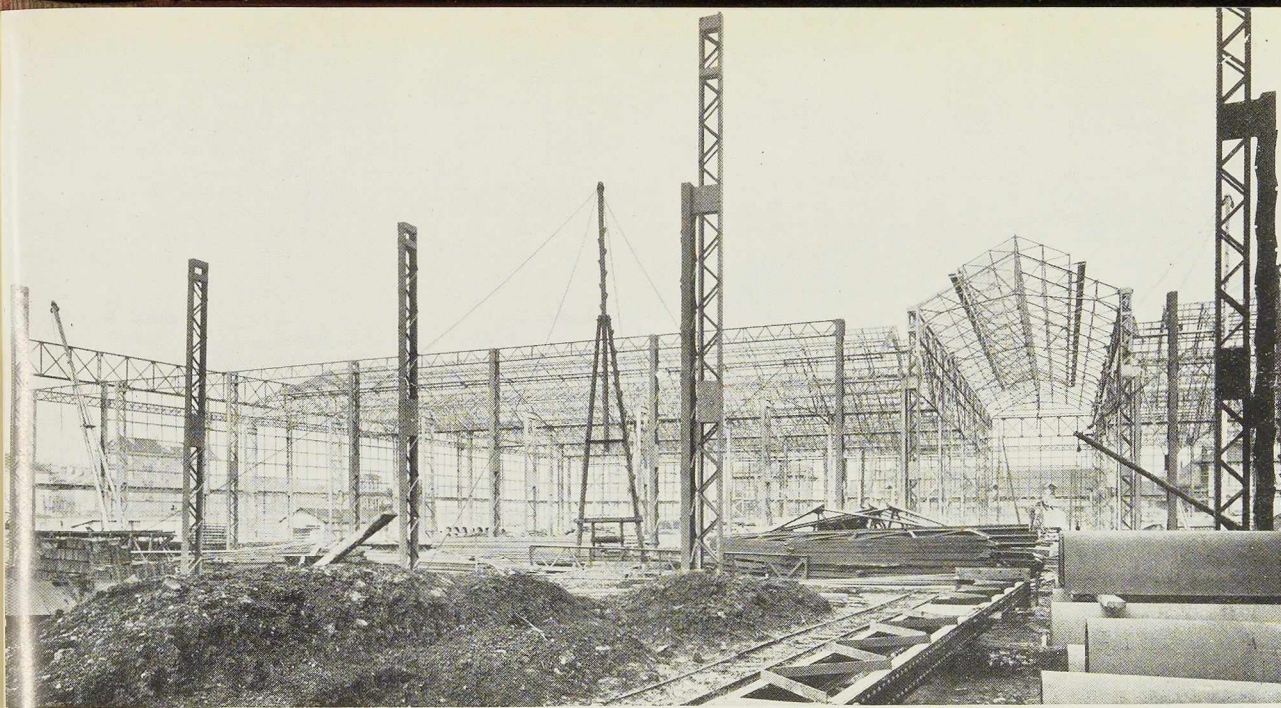
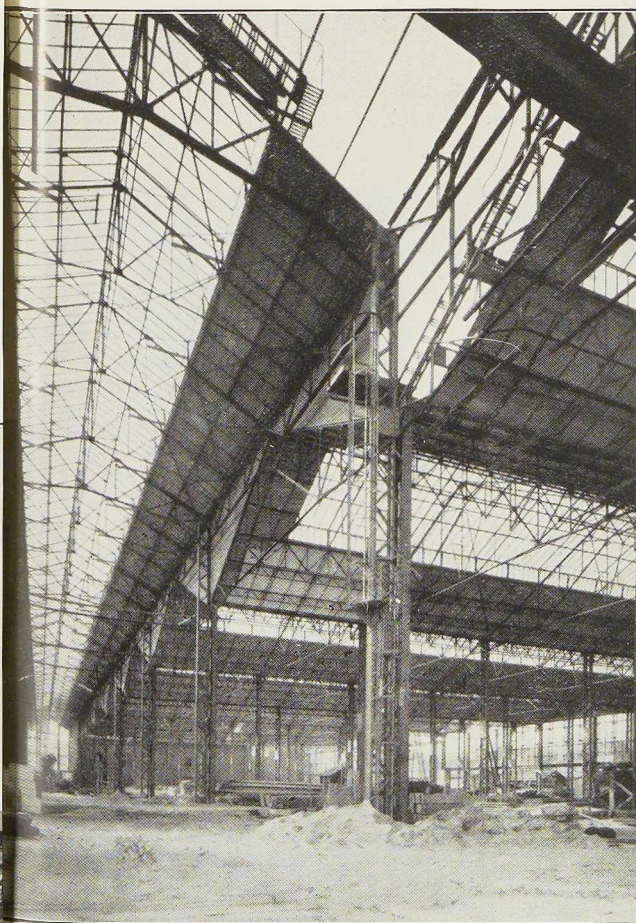


Fig. 38. Vue des charpentes des ateliers prise pendant le montage.

Photo E. Sergysels.



culés comme systèmes hyperstatiques à 3 inconnues.

Les assemblages des cadres transversaux ont été réalisés par rivure en atelier et sur le chantier ; les autres assemblages sur chantier ont été boulonnés.

Les colonnes ont été revêtues extérieurement de tôles de 2 mm et intérieurement de tôles de 1,5 mm, en acier ordinaire. Ces tôles ont été dressées par étirage pneumatique en laminoir afin de leur assurer des surfaces parfaitement régulières. Leurs recouvrements longitudinaux ont été faits à joints libres de manière à permettre le jeu de la dilatation.

Les châssis entre colonnes ont 2<sup>m</sup>24 de hauteur et sont séparés par des linteaux de 10 cm de hauteur, en tôle de 4 mm d'épaisseur. Etant donné les déformations sensibles que subissent les colonnes sous l'action du vent, le vitrage ne pourrait

Fig. 39. Vue intérieure de la Station-Service prise pendant le placement de la couverture.

Photo E. Sergysels.

N° 2 - 1935



61



Photo E. Sergysels.

**Fig. 40.** L'entrée du Hall public, quai de Willebroeck.  
A droite, vue extérieure du Magasin des pièces détachées.

prendre ces déformations sans se briser. On a donc boulonné les châssis uniquement aux linteaux horizontaux ; les montants des châssis sont libres sur toute leur hauteur le long des colonnes ; l'étanchéité entre ces montants et le revêtement en tôle des colonnes est assurée par une bande de plomb.

*Les bâtiments d'ateliers*, construits par la Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi, comportent une ossature métallique légère. Les poteaux encastrés à leur pied et à leur sommet sont calculés pour résister à la poussée du vent, sans le secours de contreventements verticaux. L'écartement entre axes des poteaux est de 18 mètres dans le sens longitudinal et de 9 mètres dans le sens transversal ; il en résulte une construction très dégagée, laissant le maximum de liberté dans la disposition des ateliers.

Comme nous l'avons déjà signalé, on a prévu dans les poteaux les goussets d'as-

**Fig. 41.** Vue intérieure de la charpente métallique des Magasins des Expositions.



Photo E. Sergysels.

N° 2 - 1935



## Sauvegardez l'avenir

**Fig. 42.** Vue extérieure du Magasin des pièces détachées à l'angle du quai de Willebroeck et du quai de la Voirie.

semblage pour la construction ultérieure éventuelle d'un plancher intermédiaire. Les poteaux et leurs fondations ont été calculés dès à présent pour supporter les charges supplémentaires de ce plancher, qui devra pouvoir porter une surcharge de 500 kg par m<sup>2</sup>.

Tous les assemblages sur chantier sont réalisés par boulons.

Les façades sont constituées par des grandes surfaces vitrées : au rez-de-chaussée, les châssis en acier sont légèrement en retrait ; les poteaux de l'ossature sont revêtus, vers l'extérieur, de demi-cylindres en tôle d'acier de 2 mm d'épaisseur. Au niveau du premier étage, les châssis métalliques règnent sans interruption sur toute la surface de la façade et passent devant les poteaux de l'ossature.

Il convient de signaler les délais d'exécution particulièrement courts qui ont été acceptés et strictement observés par les ateliers de construction.

La commande de la charpente du grand magasin d'exposition fut passée le 2 septembre 1933 à la Société des Anciens Etablissements Paul Wurth à Luxembourg. Le 1<sup>er</sup> février 1934, les 290 tonnes de cette construction étaient montées. Malgré les dimensions exceptionnelles des éléments, toutes les cotes furent trouvées parfaitement exactes au montage, aucune erreur d'atelier ne vint retarder l'érection des charpentes.

La commande des charpentes métalliques des bâtiments des services d'entretien et de réparations fut passée le 10 septembre 1933 à la Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi. Les premiers plans



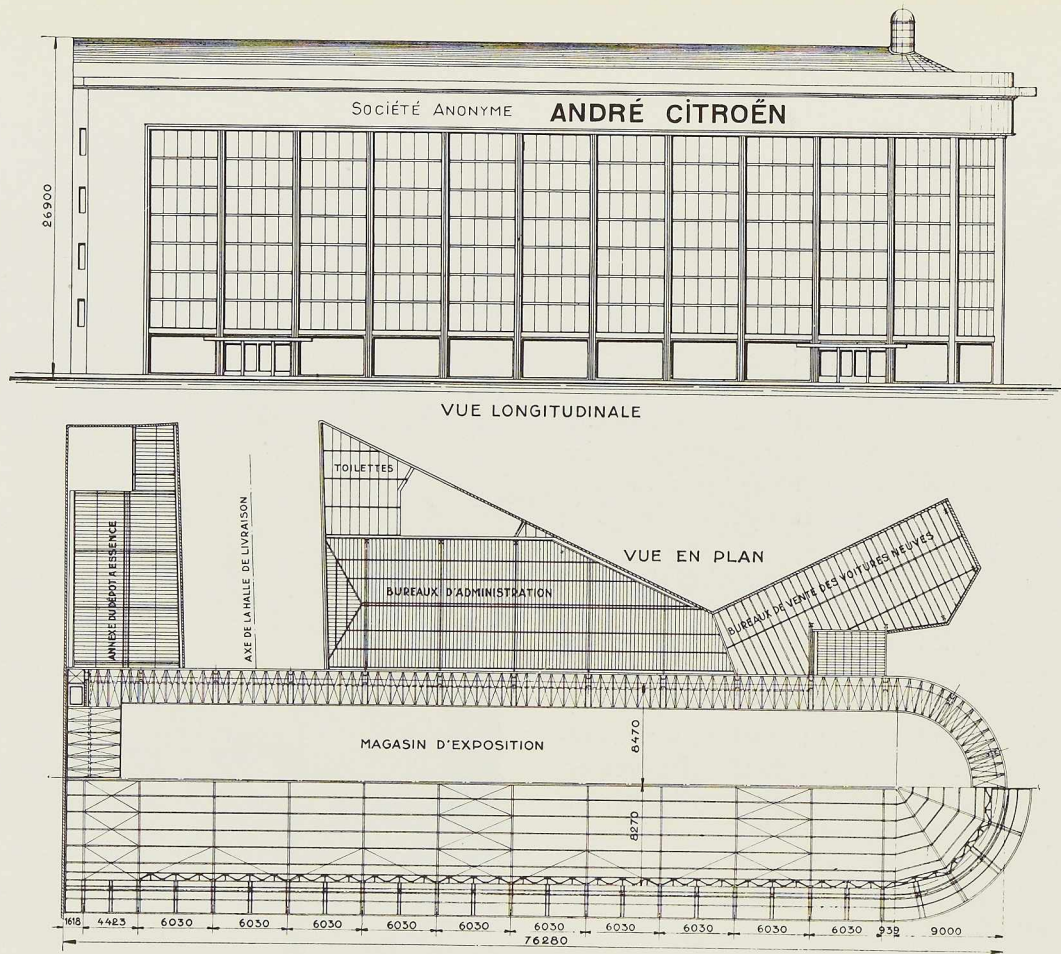
Photo E. Sergysels.

étaient approuvés le 20 septembre et trois semaines plus tard les premières expéditions quittaient l'atelier. La première colonne fut montée le 20 octobre et le 20 février 1934 le montage des 1.000 tonnes de cette charpente était terminé. Cette cadence de 250 tonnes de charpente montée par mois est tout à l'honneur du constructeur ainsi que des monteurs, surtout si l'on tient compte qu'il s'agissait en l'occurrence d'une charpente particulièrement légère et que le montage, effectué en plein hiver, a été arrêté, par suite du mauvais temps, au total environ un mois. La cadence réelle de

N° 2 - 1935

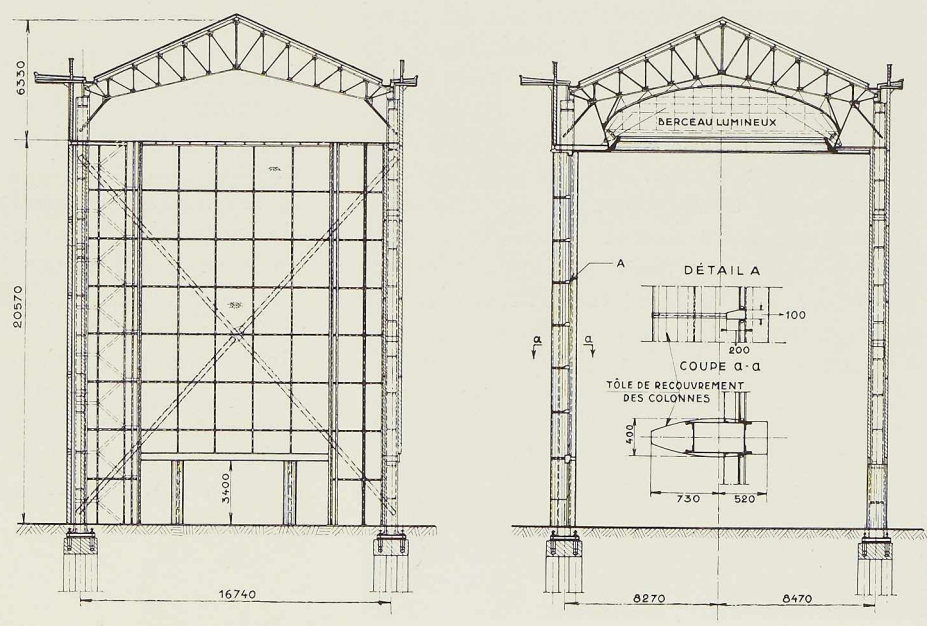


63



**Fig. 43 et 44.** Les Magasins des Expositions.  
 Vue en élévation de la façade et vue en plan des charpentes du bâtiment.

**Fig. 45 et 46.** Les Magasins des Expositions.  
 Coupe transversale avec vue du pignon et coupe transversale normale.





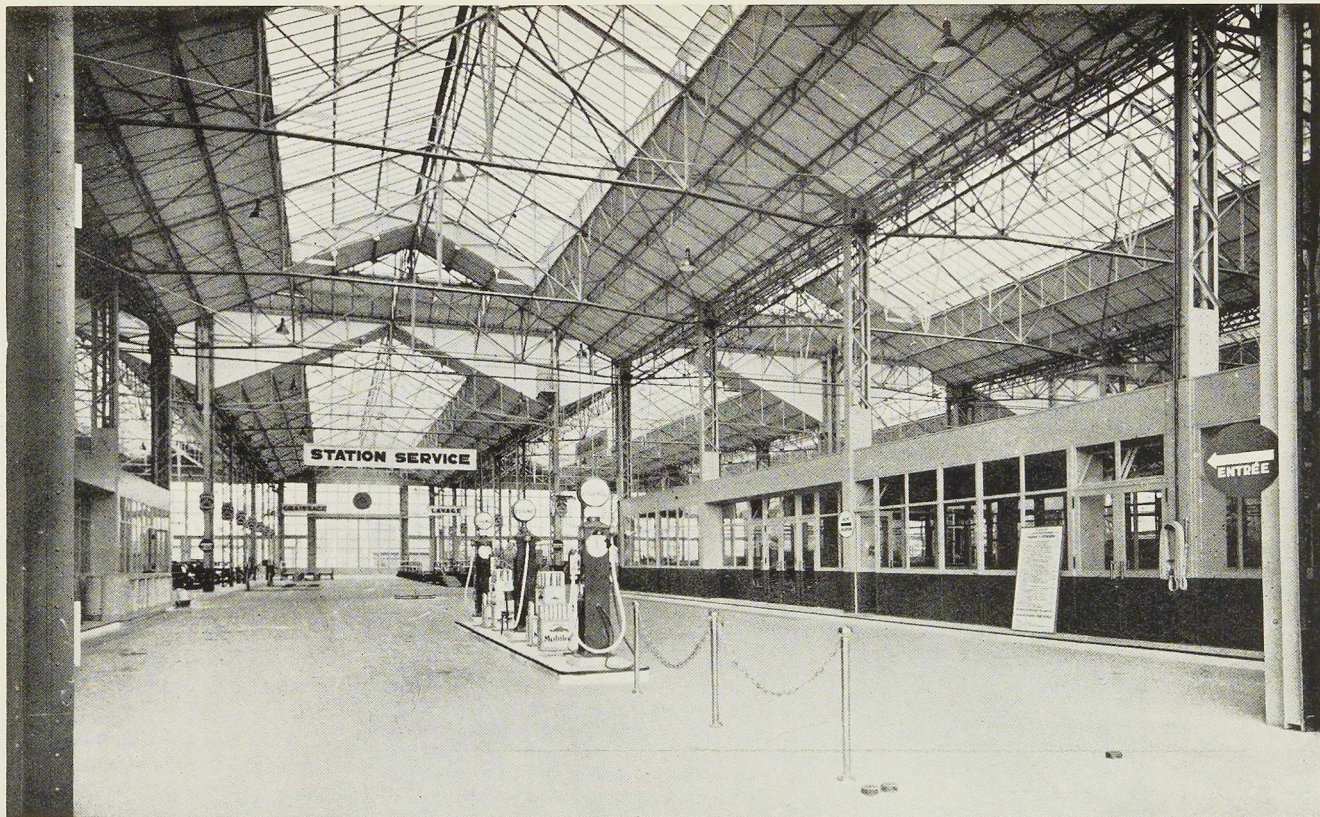


Fig. 47. L'entrée du Hall public, quai de Willebroeck.

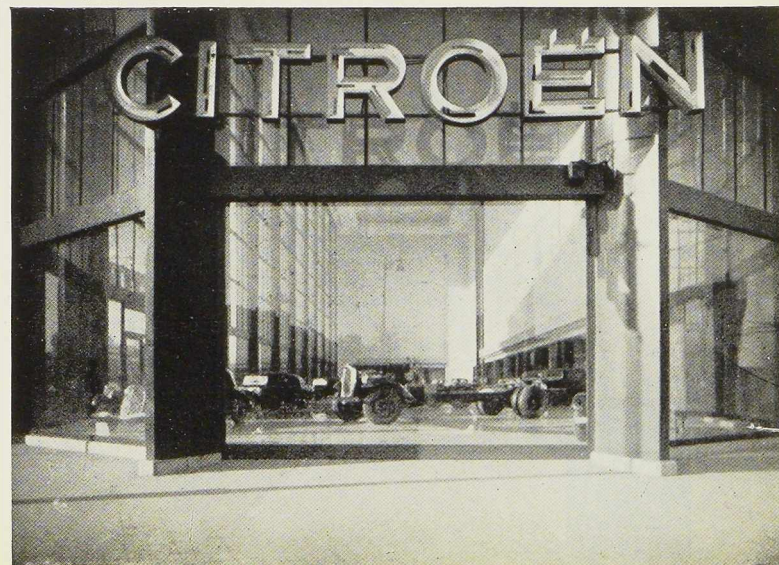
Photo E. Sergysels.

ce montage fut donc, peut-on dire, de 330 tonnes par mois.

L'étude et la réalisation de cette importante et remarquable construction ont été le fruit d'une collaboration constante des services techniques de la Société Citroën, des architectes Alexis Dumont et Marcel Van Goethem et de la S. A. des Entreprises Blaton-Aubert, entrepreneur général, dont les sous-traitants pour les ossatures métalliques et les châssis en acier furent la Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi et les Anciens Etablissements Paul Wurth.

Les installations électriques ont été faites par la Société d'Electricité et de Mécanique S. E. M.

Fig. 48. La garniture des vitrines du hall d'exposition a nécessité, en plus des grandes portes vitrées, 16 volumes de glace polie A.M.G.E.C. d'une surface totale de près de 300 m<sup>2</sup>. La figure nous montre une de ces vitrines qui permet d'embrasser d'un seul coup d'œil toute l'étendue de cet immense hall. Le placement des glaces a été effectué par la firme J. Leys et Fils.



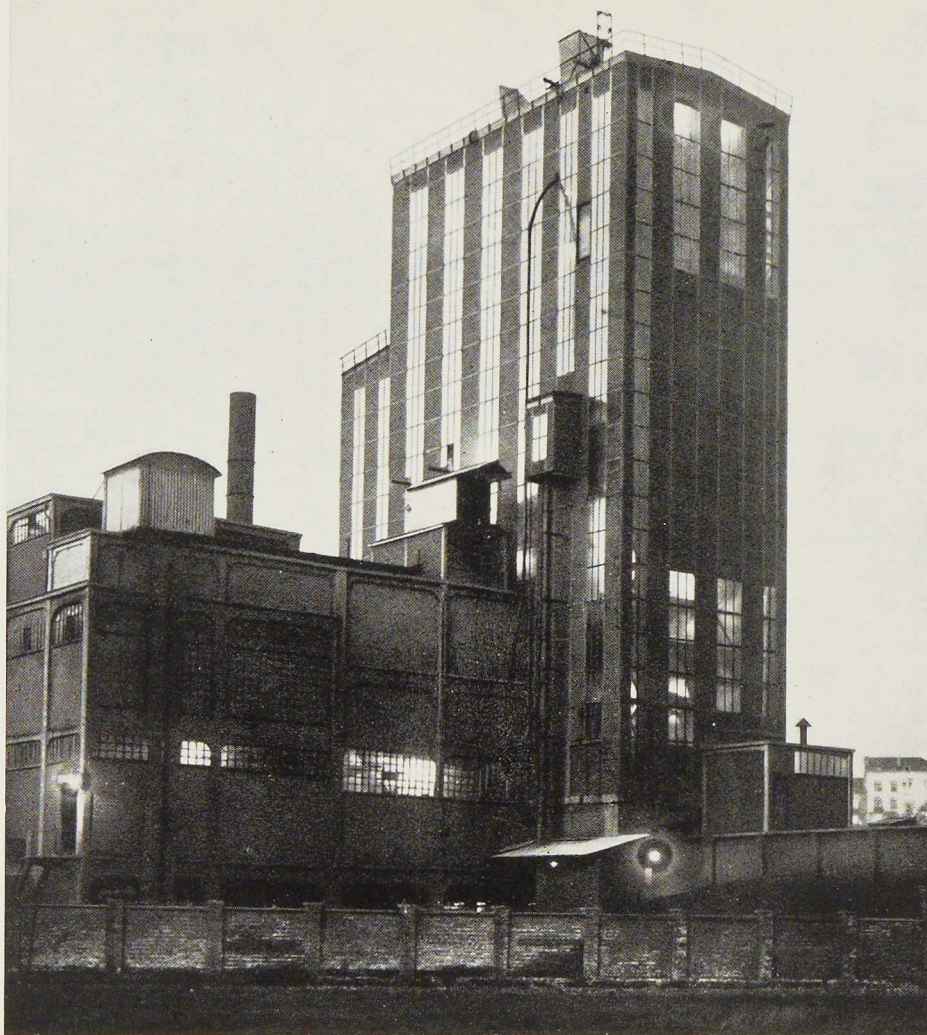


Fig. 49. Vue générale de la nouvelle chaufferie des Papeteries de Genval.

## La nouvelle chaufferie des Papeteries de Genval

par L. Lemaire, Ingénieur A. I. Lg.

La nouvelle chaufferie de la Société Anonyme des Papeteries de Genval est érigée aux usines de Genval, sur le bord de la route de Genval à Rixensart. Située dans un fond, elle domine de sa masse imposante toutes les constructions voisines et apparaît comme une belle réalisation de l'industrie moderne.

L'exiguïté du terrain sur lequel devait s'élever la nouvelle construction a imposé une disposition en hauteur des organes du groupe évaporatoire ; par

suite de cette disposition en « étages » le bâtiment présente, de l'assise des colonnes au faite de la toiture, une différence de niveau de 41 mètres, alors que l'encombrement à la base, pris d'axe en axe des montants extérieurs, correspond à un rectangle de  $18^m35 \times 9^m02$ , soit une superficie de  $165,5 \text{ m}^2$ .

Le bâtiment est destiné à abriter un générateur multitubulaire A.F.S., brevet « Jiges », de  $600 \text{ m}^2$  de surface de chauffe, chauffé au charbon pul-



## Maximum de sécurité

vérifié, timbré à 28 kg/cm<sup>2</sup> et capable d'un débit horaire de 28 tonnes de vapeur à 450° C.

La Société Anonyme des Papeteries de Genval a assumé la charge d'entrepreneur général ; elle a exécuté elle-même les fondations et le gros œuvre et a commandé la chambre de combustion et ses accessoires à la Société Anonyme des Fours Stein.

La chaudière avec ses appareils et le bâtiment ont été étudiés et construits par la Société Anonyme des Chaudronneries A. F. Smulders, à Grâce-Berleur lez-Liège.

Les fondations du bâtiment consistent en un radier en béton armé de 1<sup>m</sup>50 d'épaisseur reposant sur pieux en bois de 350 mm de diamètre, enfoncés à refus dans le sol.

La totalité des charges verticales transmises au radier en béton atteint, non comprise la sollicitation du vent, environ 2.000 tonnes, réparties de façon pratiquement symétrique.

L'ossature métallique de l'installation comprend deux parties indépendantes l'une de l'autre : le cadre support de la chambre de combustion, dont on a voulu soustraire la maçonnerie à l'effet destructeur des vibrations dues aux résolveurs, ventilateurs et moteurs, et la charpente du bâtiment avec ses planchers, armature des parois, organes de la toiture, trémie, etc.

La chambre de combustion dont le poids total est de 400 tonnes en chiffres ronds, est supportée au niveau + 7 m par un cadre rectangulaire ayant 6<sup>m</sup>78 × 5<sup>m</sup>28 d'axe en axe, formé de poutres en caisson de 800 mm de hauteur et 600 mm de largeur, prenant appui sur 4 colonnes, également en caisson, de 600 mm × 600 mm.

Les longerons et les poteaux ont chacun : 2 âmes de 15 mm d'épaisseur, 4 cornières de 120 × 120 × 15, 2 semelles de 20 mm d'épaisseur.

De solides consoles relient les poutres aux colonnes et assurent à l'ensemble une rigidité absolue.

De plus, un plancher de décrochage situé au niveau + 2<sup>m</sup>600, formé de poutrelles avec plâtrage en tôles striées, entretoise les 4 piliers et ajoute encore à l'indéformabilité du système.

La charpente du bâtiment devait, par suite de la surface réduite du terrain disponible, répondre à des conditions spéciales de résistance car, outre les charges importantes dues au poids de la chaudière et de ses appareils, charges qui agissent à des niveaux très élevés, il faut noter qu'ici l'influence du vent est fortement aggravée du fait que la chaufferie ne présente qu'un empattement de 9<sup>m</sup>02 d'axe en axe des membrures extérieures, alors que la hauteur du bâtiment atteint 41 mè-

## Construisez en acier!

tres. Cette exigence a conduit les constructeurs à adopter une ossature métallique dont tous les éléments sont solidaires, autrement dit : à marier la carcasse du bâtiment proprement dit avec l'armature de support de la chaudière et de ses appareils.

Les charges principales qui ont servi de base à l'étude sont, en chiffres ronds :

Poids de la chaudière avec ses maçonneries : 320 tonnes (niveau du plafond + 23 m).

Poids de l'économiseur Green, avec gaines de raccord et trémies à poussières : 120 tonnes (niveau d'assise + 18 m).

Poids du dépoussiéreur Lurgi, avec trémies à poussières et gaines : 70 tonnes (suspension au niveau + 33<sup>m</sup>600).

Poids du réchauffeur Ljungstrom, avec son moteur et ses tuyauteries de raccord : 20 tonnes (niveau d'assise + 33<sup>m</sup>600).

Poids des moteurs, ventilateurs, aspirateur et cheminée : 10 tonnes (niveau d'assise + 36<sup>m</sup>400).

Poids du cyclone avec ses raccords et sa charpente particulière : 15 tonnes (niveau d'assise + 31 m).

Poids de la trémie d'alimentation avec son charbon : 360 tonnes (niveau supérieur + 30<sup>m</sup>600).

Les surcharges prévues sur les parties libres des planchers et passerelles ont pour valeur :

Plancher niveau 7 m : 400 kg/m<sup>2</sup>.

Autres planchers et passerelles : 200 kg/m<sup>2</sup>.

La pression du vent, conformément aux prescriptions de l'Association Belge de Standardisation pour la construction des charpentes, prévoit une charge horizontale de :

50 kg par m<sup>2</sup> jusqu'à 15 m de hauteur ;

75 kg par m<sup>2</sup> de + 15 m à + 25 m de hauteur ;

100 kg par m<sup>2</sup> de + 20 m à + 25 m de hauteur ;

125 kg par m<sup>2</sup> au delà de 25 m de hauteur.

Ce sont ces pressions unitaires qui ont été adoptées pour le calcul des barres secondaires (traverses et montants des parois et pignons, organes de la toiture). Toutefois ces pressions ont été réduites de 10 % pour le calcul des colonnes pour tenir compte du fait que les différents planchers constituent à de nombreux étages des plans horizontaux très rigides qui relient les colonnes et les rendent solidaires dans la réaction aux poussées du vent, dont les chiffres ci-dessus représentent des maxima acceptables pour de petites surfaces mais exagérés pour un écran de grande superficie, où il est reconnu que la pression se répartit très inégalement.

N° 2 - 1935



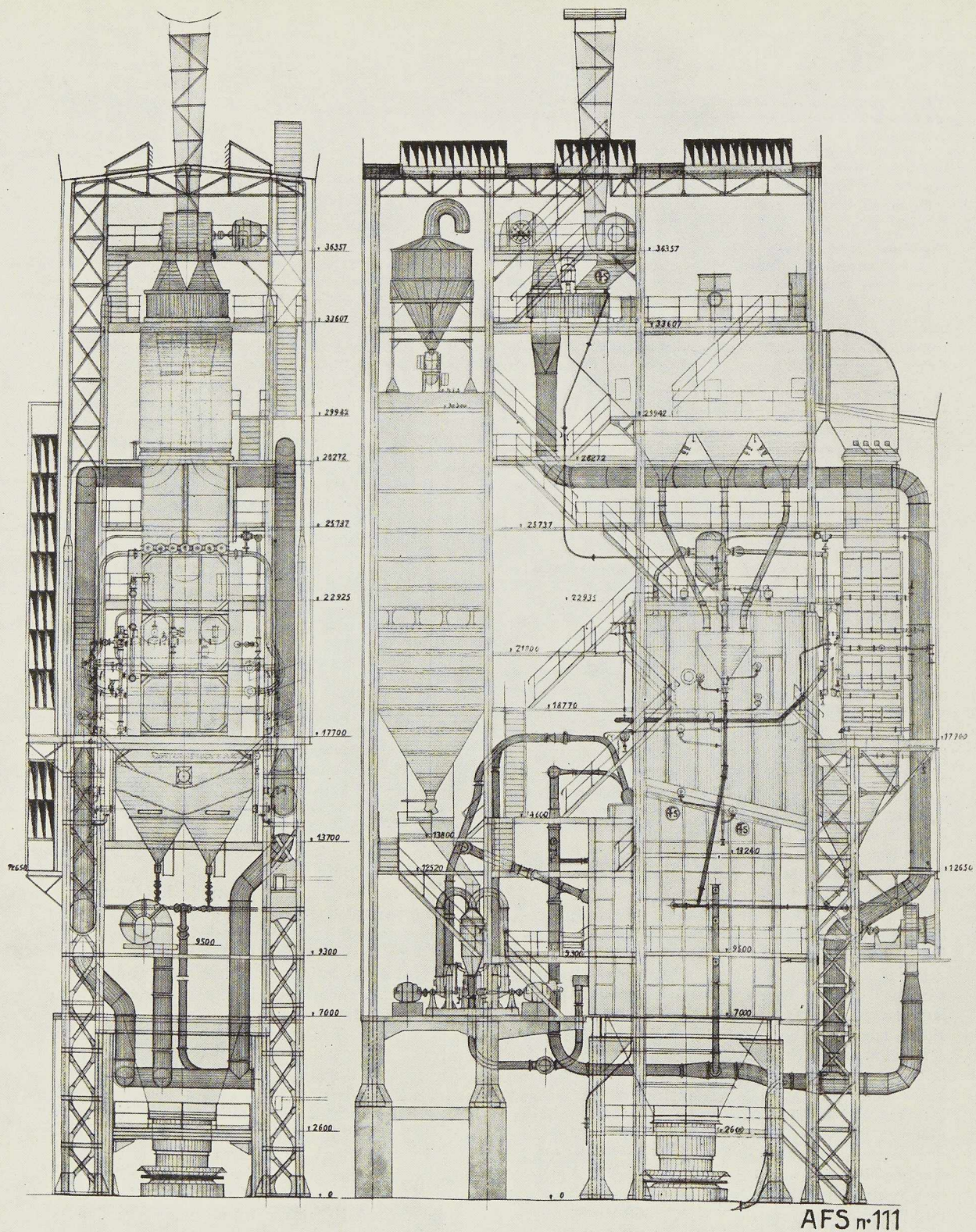


Fig. 50 et 51. Vues en élévation, parois enlevées, de la chaufferie des Papeteries de Genval.

## Maximum de sécurité

Cette réduction se justifie également par l'adoption du taux de fatigue maximum, 12 kg par mm<sup>2</sup>, admis pour tous les organes et qui tient compte de toutes les charges additionnées dans l'hypothèse la plus défavorable.

Des études comparatives dressées pour l'érection du bâtiment en béton armé et en acier ont conclu nettement en faveur de l'ossature métallique, dont le moindre encombrement des organes était ici d'un intérêt primordial et d'une nécessité impérieuse.

Un autre avantage militant pour l'emploi de l'acier fut la rapidité d'exécution qu'il permettait pour la charpente, dont les pièces constitutives fabriquées à l'usine pendant l'exécution des fondations ont pu, dès achèvement du radier en béton, être mises en place au fur et à mesure de leur arrivée sur les chantiers, évitant ainsi tout encombrement aux abords de la nouvelle chaufferie qui est enclavée entre la rue et les bâtiments existants.

Enfin, un agrandissement de la chaufferie étant prévu, l'ossature métallique donnait la certitude de pouvoir faire, en des endroits quelconques, rapidement et sans grands frais, des raccords intimes de la charpente future avec celle en service<sup>(1)</sup>.

Dans l'étude de ce bâtiment, qui présente une hauteur de 41 mètres jusqu'au faitage, alors que les montants extérieurs ne donnent d'axe en axe que 9<sup>m</sup>02 de largeur, les efforts dus à la pression du vent jouent un rôle considérable et le problème de la stabilité de la construction et de la rigidité des piliers y revêt de ce chef une importance d'autant plus marquée que les fortes charges des appareils agissent à grande hauteur et pourraient en cas de flexion prononcée des colonnes créer dans ces organes des moments fléchissants très dangereux.

Un manque de rigidité des poteaux aurait aussi l'inconvénient grave de rendre possible un mouvement de pendule sous les rafales du vent ; on pourrait craindre que, sous les à-coups d'un vent violent, l'inertie des masses suspendues et déplacées par la flexion ne ramène ces masses, grâce à l'élasticité de la matière, au delà du point initial et produise une série d'oscillations nuisibles à tous égards.

Les considérations qui précèdent ont amené le constructeur à former les colonnes de palées en

(1) Cet agrandissement est en voie de réalisation à l'heure actuelle.

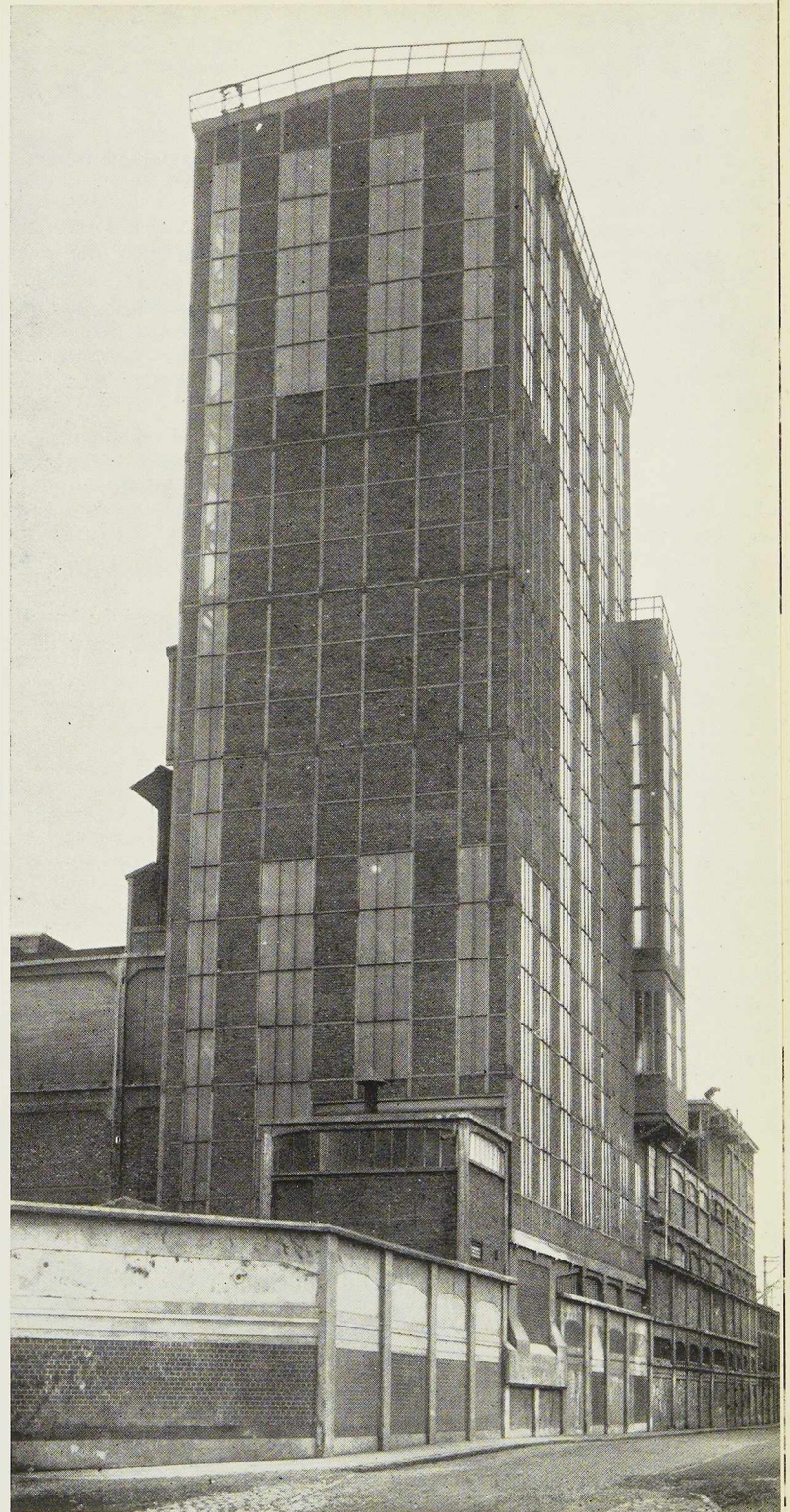


Fig. 52. Vue de la chaufferie prise de la route de Genval à Rixensart.

N° 2 - 1935



69

## *Maximum de sécurité*

treillis dont les montants extérieurs servent d'épine dorsale aux parois et dont les montants intérieurs reçoivent les charges de la chaudière et des lourds appareils, tous placés dans l'axe longitudinal de la chaufferie. Cette disposition offre de plus l'avantage de ramener au minimum la portée des traverses supportant les gros tonnages.

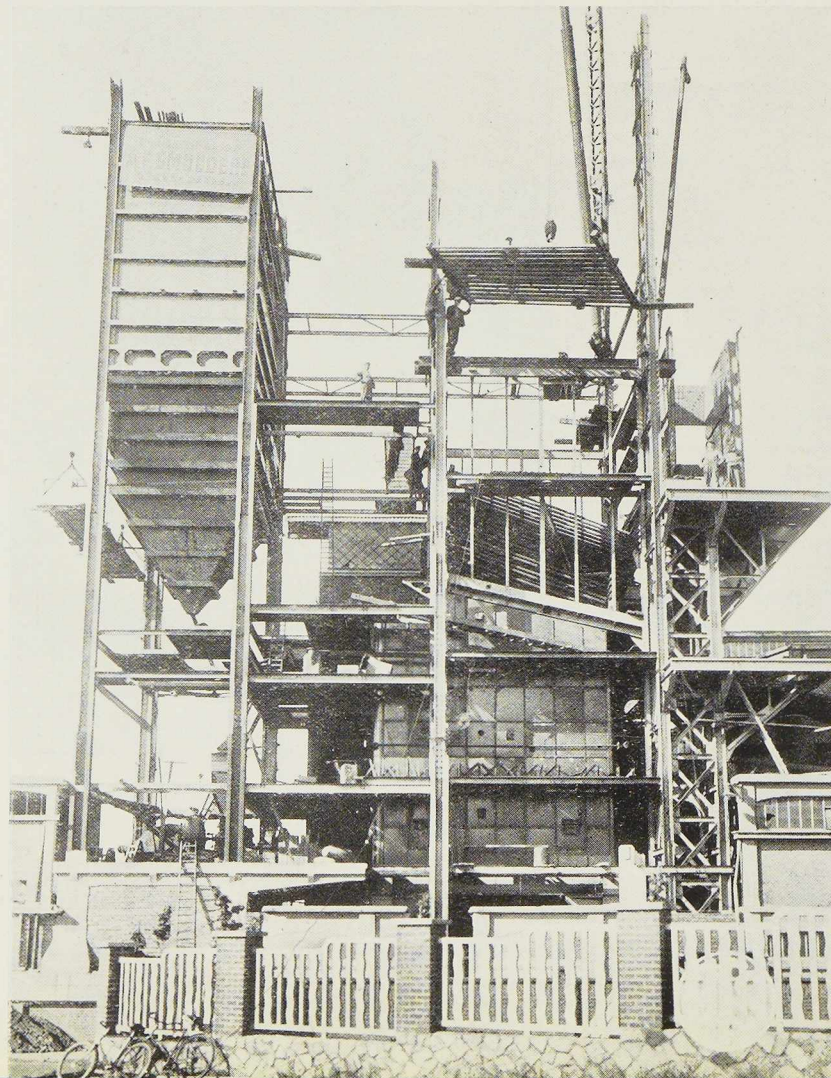
Les montants des palées, formés de poutrelles 300 PN et Grey 300 DIN, renforcées suivant nécessités par des barres U 300 PN, semelles en plats et cornières en croix, sont écartés de 1<sup>m</sup>300 et reliés par un treillis double en cornières de 150 × 90 à 70 × 70, avec entretoises en barres ] ] de 160 PN.

D'autre part, pour obvier à l'exiguïté du terrain mis à disposition, on a été amené à loger dans

## *Construisez en acier!*

une chambre spéciale, placée en porte-à-faux à l'arrière de la chaudière, l'économiseur Green avec ses raccords et ses trémies à poussières. Le poids de cette annexe avec le « Green » et ses accessoires, soit environ 200 tonnes, est repris en encoffrement à 18 mètres de hauteur, par deux tourelles rectangulaires (quasi carrées, les membrures ont 1<sup>m</sup>300 × 1<sup>m</sup>600 d'axe en axe) formées de 4 montants avec treillis et entretoises de même composition que les palées décrites ci-avant. Ces deux tourelles contribuent puissamment à la stabilité et à la rigidité, dans tous les sens, de l'ensemble de la construction.

De nombreux planchers et passerelles, les uns cadres-supports des appareils, les autres installés pour les besoins du service, relient les colonnes à différents niveaux sur toute la hauteur du bâti-



**Fig. 53.** Mise en place d'une section de tubes de la chaudière. On aperçoit le silo à charbon de 300 tonnes.

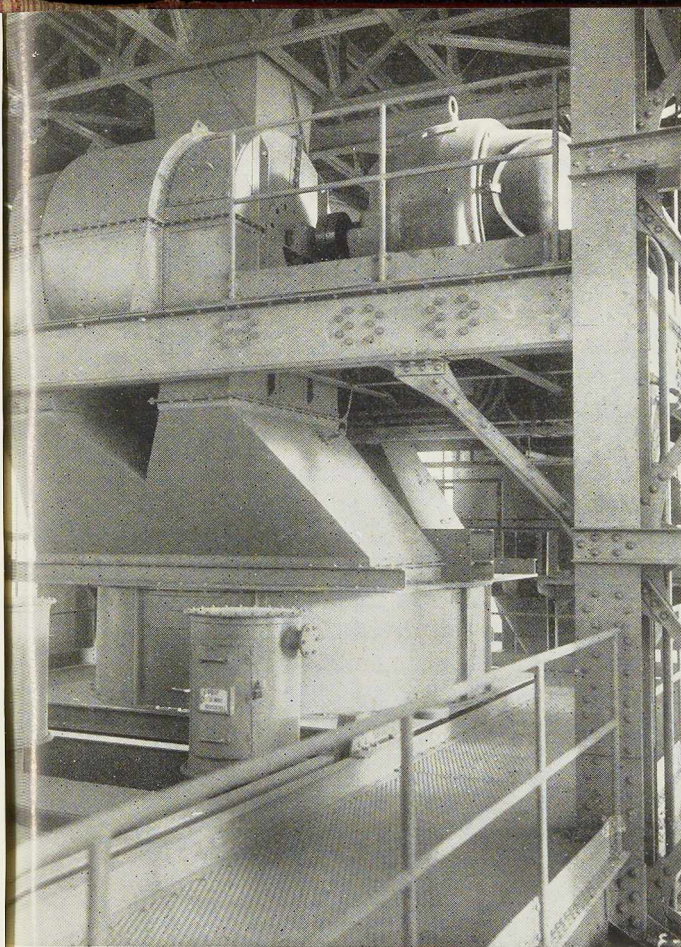


Fig. 54. Vue du réchauffair « A.F.S. Ljungstrom ».

ment. Les longerons de ces planchers varient comme profils de la poutrelle PN 550 à la poutrelle PN 140 et le platelage est en tôles gouttelées, exception faite pour le plancher niveau + 7 m, où le platelage a été fait en béton, en prolongement de la plateforme séparée en béton armé qui reçoit les résolveurs.

Les parois de la chaufferie sont en briques de Boom de 9,5 cm d'épaisseur, avec armature de rhabillage en fers **I** et **U** de 100 mm PN. De larges et nombreuses fenêtres règnant sur toute la hauteur du bâtiment y distribuent une clarté régulière.

La toiture, dont la pente est de 7° sur l'hor-

## Sauvegardez l'avenir

zontale, est en tuileaux Jos. Francart de Bruxelles, avec chape d'étanchéité en Binium. Ce genre de couverture présente l'avantage de ne peser qu'environ 35 kg par m<sup>2</sup> y compris la chape d'imperméabilisation.

Dans le plan des entrants des fermes un treillis à mailles serrées relie, dans la partie centrale, toutes les têtes des colonnes, dont la solidarité est de plus assurée par des poutres horizontales, ayant la largeur des palées et allant de pignon à pignon sur les deux rives du bâtiment.

Dans les plans horizontaux intermédiaires les différents planchers, complétés le cas échéant par des poutres en treillis, constituent des dalles rigides formant contreventement efficace de l'ensemble.

Le contreventement dans les plans verticaux est réalisé par un longeron en treillis régnant sur la longueur du bâtiment et placé dans le plan des montants centraux des fermes et par des croix de Saint-André disposées dans les parois et pignons. D'autre part certains planchers sont munis de jambes de force dont l'effet utile s'ajoute à celui des barres prémentionnées.

Tous les assemblages faits en usines ont été rivés. Au montage sur chantier, tous les joints de colonnes et attaches des poutres principales ont été rivés, de même que la trémie d'alimentation et ses fixations à la charpente ; environ 22.000 rivets ont été mis sur place. Les assemblages secondaires (armatures des parois, organes de toiture, platelages) ont été réalisés par boulons.

Le tonnage total de l'ossature métallique, y compris le cadre support de la chambre de combustion, l'armature de la chaudière et la trémie d'alimentation d'une capacité utile de 300 tonnes de charbon est de 520 tonnes environ (non compris le groupe évaporatoire proprement dit).

Le montage a commencé fin janvier 1933 et l'installation prête à la mise en service a été terminée le 10 octobre 1933.

A noter que les travaux de montage qui ont duré dix mois et demi ont comporté non seulement l'érection de l'ossature métallique mais également la mise en place de la chaudière, le raccord de ses parties, le montage de tous les appareils et de leurs accessoires et la mise au point de l'ensemble <sup>(1)</sup>.

(1) Signalons que la Société A. F. Smulders monte, à l'heure actuelle, à Mont-Saint-Guibert, pour la même Société des Papiers de Genval, une nouvelle installation similaire à celle décrite dans le présent article.

## L'immeuble « Victoria », Bahnhofplatz à Zurich (1)

La *Bahnhofplatz*, ou place de la Gare, de Zurich est située à la limite des quartiers industriels et du centre d'affaires. L'hôtel Victoria, qui avait été édifié en 1881 dans le style monumental propre à tous les bâtiments de cette époque, y faisait face à la gare. Ses aménagements intérieurs ne satisfaisaient plus aux exigences de confort auxquelles pareil hôtel est astreint actuellement. Un concours ouvert parmi les architectes pour l'établissement du projet des transformations fit apparaître que la construction à murs épais et portants datant de 1880 n'avait pas la souplesse suffisante pour permettre une modernisation satisfaisante et qu'il fallait par conséquent la démolir.

Le propriétaire décida de construire sur son emplacement un immeuble conforme aux techniques de construction modernes, réservant la possibilité de réaliser dans l'avenir toutes les transformations qui s'avéreraient nécessaires. Le programme du

concours ouvert entre les architectes zurichois comportait un grand restaurant occupant la majeure partie du rez-de-chaussée et du premier étage ; les étages supérieurs devaient être réservés à des usages commerciaux non définis ; cette sujétion obligeait les architectes à prévoir des étages libres de tout mur intérieur et une disposition des fenêtres permettant le maximum de combinaisons dans la division des appartements au gré des occupants.

La forme générale du bâtiment est celle d'un fer à cheval entourant une cour dont le programme imposait les dimensions. Le terrain était limité par la Löwenstrasse, la Bahnhofplatz et la Lintheschergasse ; les architectes dont le projet a été retenu, les frères Bräm de Zurich, se sont efforcés d'utiliser au maximum la surface bâtie. Ils firent choix du mode de construction à ossature en acier de manière à réduire au minimum l'épaisseur des murs extérieurs et à pouvoir donner aux surfaces vitrées le maximum de développement.

Les travaux furent entamés au printemps 1933 par la démolition de l'ancien hôtel. On construisit ensuite le radier général en béton armé. Des palplanches métalliques

(1) *L'Entreprise, revue suisse du bâtiment et des travaux publics*, a publié dans son numéro du 22 décembre 1934 une étude sur cet immeuble ; cette Revue nous a obligeamment prêté les clichés qui illustrent le présent article.

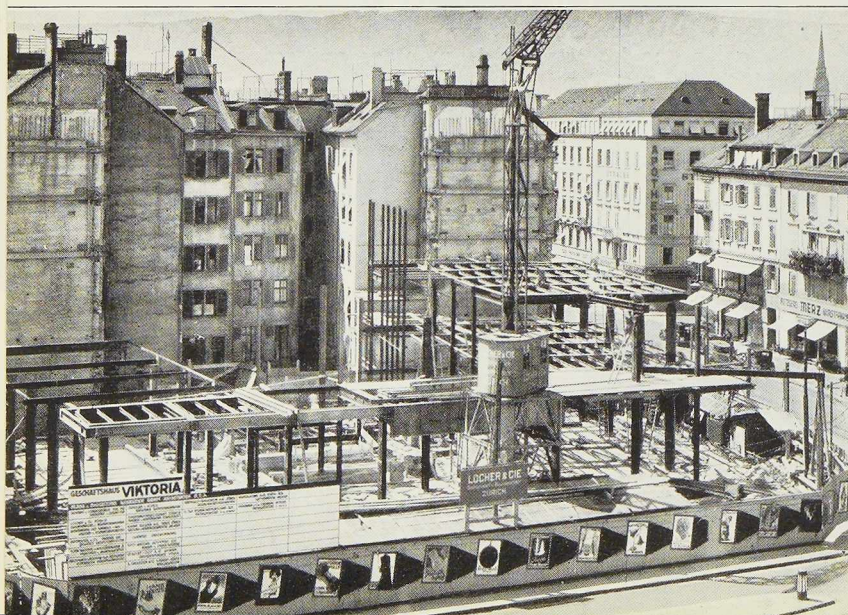
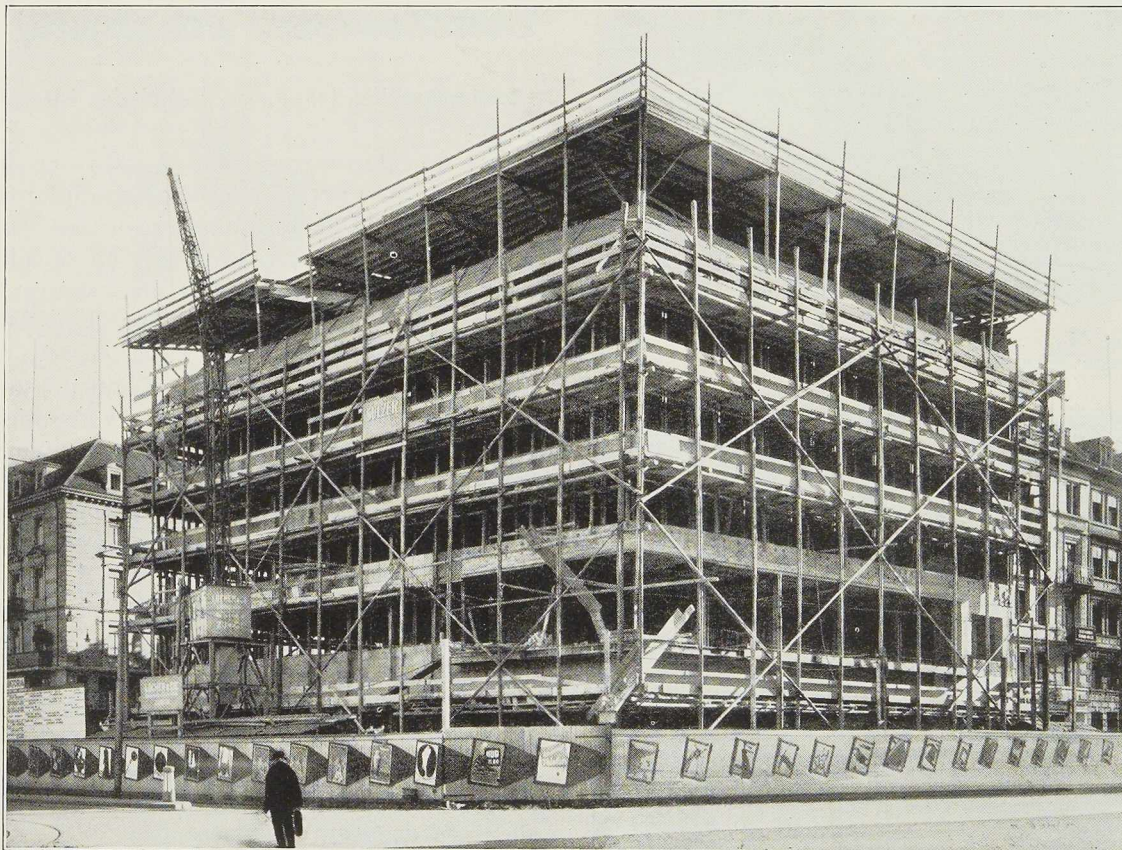


Fig. 55. Vue générale de l'ossature métallique prise un mois environ après le début du montage.





**Fig. 56.** L'ossature métallique achevée a été recouverte d'un toit provisoire, pour permettre un achèvement rapide des travaux.

furent battues pour retenir les terrains autour de la cave de la chaufferie établie en contre-bas. Un mur mitoyen, qui avait été étançonné pendant la démolition de l'hôtel, a été reconnu en tellement mauvais état qu'il fut décidé de le renforcer par un contre-mur en béton armé de 20 cm d'épaisseur.

L'ossature métallique comporte, au-dessus du sol, un rez-de-chaussée de 5<sup>m</sup>50 de hauteur et 5 étages dont la hauteur varie entre 3<sup>m</sup>85 et 3<sup>m</sup>26. La hauteur totale au-dessus du sol est de 22<sup>m</sup>60. Le poids de l'ossature est de 430 tonnes, soit par rapport aux 21.000 mètres cubes du bâtiment

un tonnage d'acier de 20 kg par mètre cube. Le constructeur, la *Eisenbaugesellschaft* de Zurich, monta cette charpente en collaboration avec les Ateliers de Constructions Métalliques d'Albisrieden, en réalisant les assemblages, selon leur situation et leur destination, soit par soudure, soit par rivure, soit par boulonnage. Les constructeurs disposaient de peu de place dans ce centre très animé d'une grande ville; ils surmontèrent cette difficulté notamment par l'emploi d'engins de levage appropriés.

Le chantier tout entier a été coiffé, dès l'achèvement du montage de l'ossature, d'un toit provisoire en bois permettant



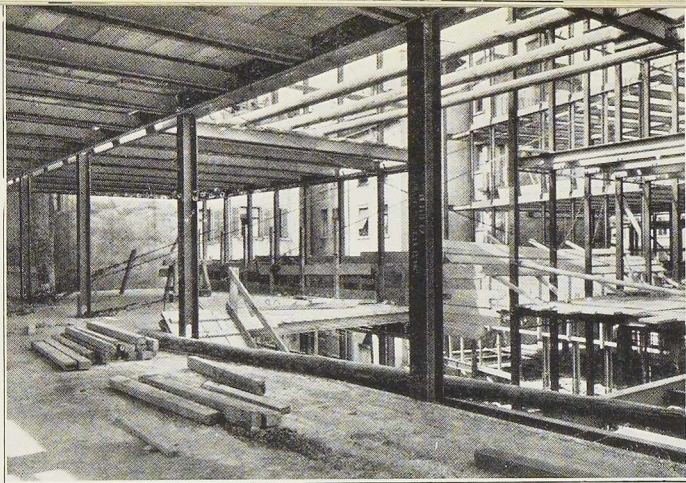


Fig. 57. Vue de l'ossature métallique prise pendant la pose des remplissages.

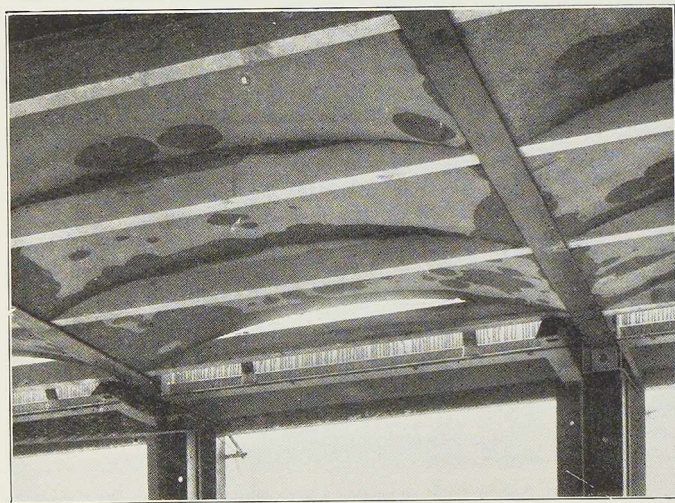


Fig. 58. Construction des hourdis en voustettes. On voit les lattes transversales qui porteront le plafond.

## Construisez en acier!

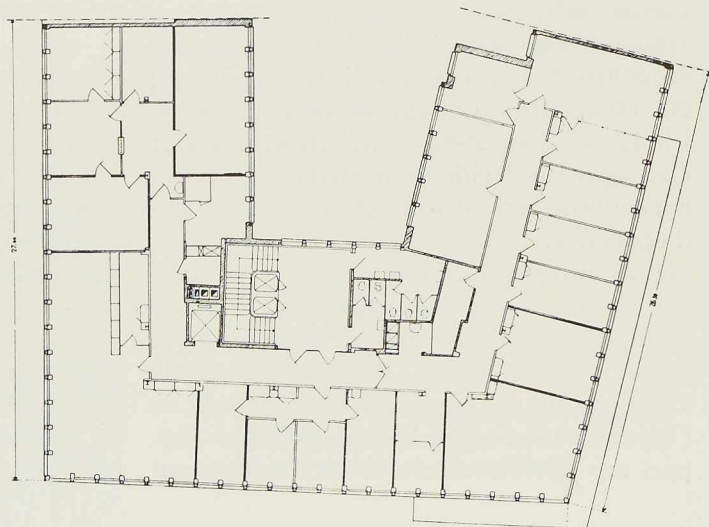
L'exécution des travaux à l'abri des intempéries.

Les architectes ont tenu à affirmer le mode de construction adopté ; les montants de l'ossature métallique, recouverts de feuilles de cuivre, apparaissent en façade encadrant les larges fenêtres du restaurant et marquant leur emplacement dans les bandeaux vitrés des étages supérieurs.

La plus grande partie des hourdis de plancher est constituée par des voustettes de petite portée en béton légèrement armé reposant sur un solivage en poutrelles métalliques. Sur ce hourdis est posée une couche isolante sur laquelle est collé soit le linoléum soit un tapis en caoutchouc. Les plafonds sont constitués par un lattis de bois fixé à l'aile inférieure des solives en I et qui reçoit un enduit au plâtre. La toiture-terrasse comporte un hourdis, identique à celui des planchers des étages. La chape d'étanchéité en feutre asphaltique est posée sur une couche isolante en plaques de liège de 6 cm d'épaisseur.

Le tracé de l'ossature métallique a été

Fig. 59. Plan d'un étage de bureaux.



Minimum d'encombrement

Maximum de sécurité

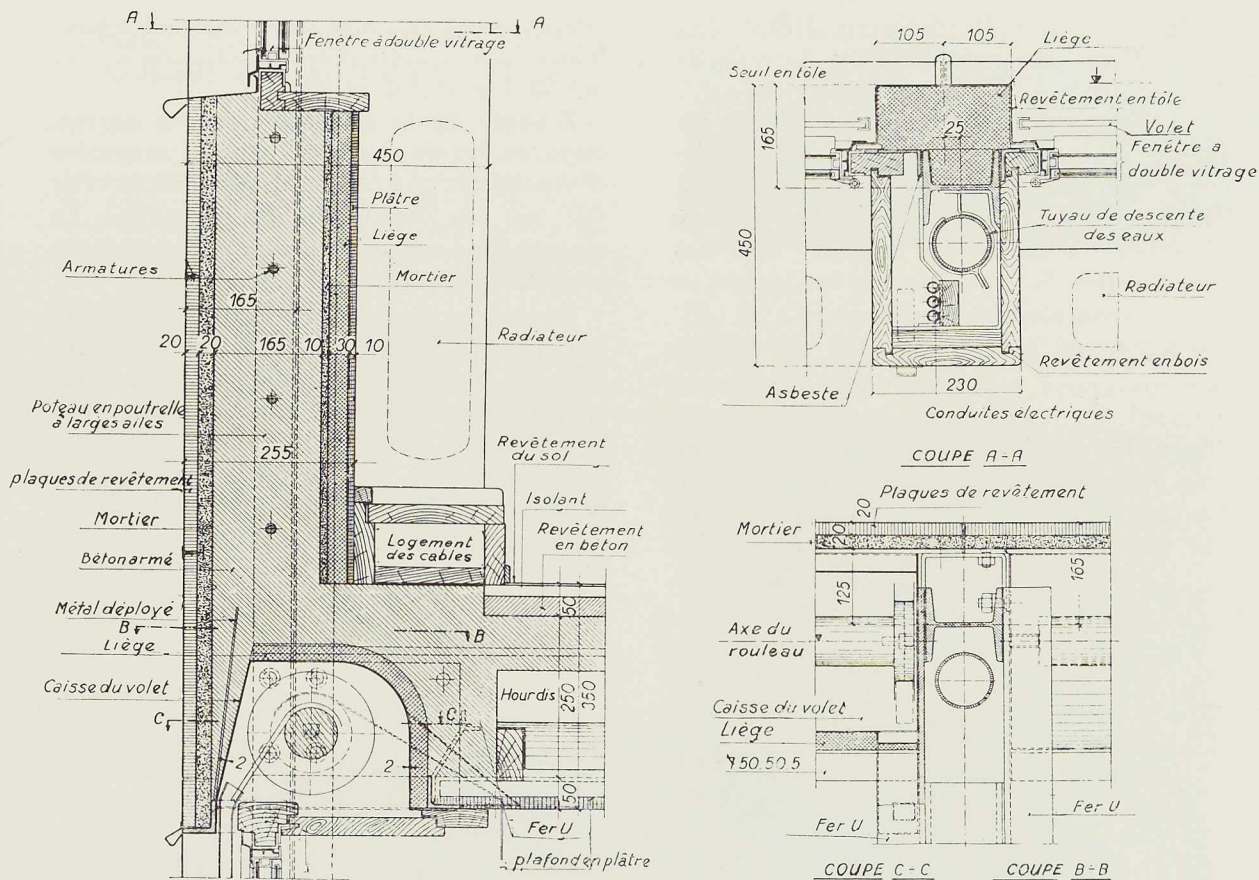


Fig. 60. Coupes verticale et horizontales d'un mur, montrant notamment la disposition des canalisations.

spécialement étudié pour abriter les différentes conduites (descente des eaux, gaz, eau, chauffage, téléphone) et pour recevoir les revêtements et les châssis métalliques des fenêtres. En façade chaque fenêtre de 1<sup>m</sup>50 de largeur est encadrée par des poteaux en poutrelles à larges ailes. Les canalisations sont accolées à ces poteaux. Les maîtresses-poutres transversales des étages sont constituées par deux fers U assemblés à l'extérieur des ailes des poteaux. Cette disposition permet aux canalisations mon-

tantes de passer sans difficulté à travers chaque hourdis ; en outre les dérivations destinées à l'étage trouvent un logement naturel entre les deux fers U. D'autre part le poteau en poutrelle à larges ailes permet aisément l'accrochage du revêtement extérieur et la fixation des châssis métalliques (voir fig. 60, coupe AA).

Les bandeaux horizontaux sous les fenêtres des étages sont en plaques minces de quartzite posées au mortier de ciment et accrochées dans le mur intérieur en maçon-

N° 2 - 1935



75

PRIX DU NUMERO: 6 FR

## Maximum de sécurité

nerie au moyen d'agrafes en nickel. Les cages d'escaliers sont revêtues de plaques de granit, de marbre ou de quartzite.

Le chauffage de l'immeuble Victoria est assuré par une installation à eau chaude avec chaudières au coke. La distribution centrale d'eau chaude est réalisée par une chaudière chauffée au mazout. Les cuisines, salles du restaurant et les locaux de toilette sont aérés artificiellement.

L'angle de la Löwenstrasse est occupé par un grand restaurant qui dispose du sous-sol, du rez-de-chaussée et du premier étage. Le rez-de-chaussée est occupé par une grande salle de restaurant ayant une hauteur de plafond d'environ 5<sup>m</sup>50 et éclairée par de larges fenêtres ; au premier

## Construisez en acier!

étage une salle à manger de moindre hauteur et plus intime débordé en porte-à-faux sur la rue et sur la place.

L'angle de la Lintheschergasse est occupé au rez-de-chaussée par des magasins d'exposition auxquels fait suite, dans cette rue, un bar dépendant du restaurant. Le restant de l'immeuble est occupé par des bureaux.

Le bar, les magasins, le hall d'accès vers les étages, le restaurant ont leurs entrées propres et absolument indépendantes. Plusieurs ascenseurs et un escalier desservent les bureaux des étages ; l'entrée des bureaux se fait par un large vestibule au rez-de-chaussée débouchant au centre de la façade principale sur la Bahnhofplatz.



Fig. 61. Vue générale de l'immeuble Victoria.

## CHARPENTE SOUDÉE POUR GARAGE D'AUTOCARS <sup>(1)</sup>

Dans la construction des grands garages modernes, on s'efforce de plus en plus de supprimer les poteaux intermédiaires supportant la toiture, en raison de la gêne considérable qu'ils causent à la circulation des véhicules. Cette sujétion conduit à l'emploi de fermes de grande portée dont l'étude et la construction présentent généralement un intérêt tout particulier.

On vient de construire à Thonon-les-Bains, en France, un garage pour autocars mesurant 32 mètres de largeur et 30 mètres de profondeur, sans aucun support intermédiaire. La charpente de la toiture comporte 3 fermes, dont une ferme pignon entièrement vitrée et 2 fermes intermédiaires. La portée des fermes est 31<sup>m</sup>50 ; leur distance d'axe en axe est de 10 mètres. La hauteur de l'entrait au-dessus du sol est de 5 mètres.

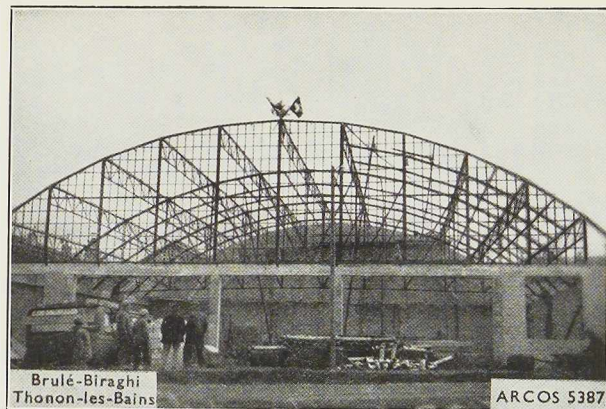
La couverture en tôles ondulées à grandes ondes, goudronnées, est posée sur un voligeage de 27 mm d'épaisseur. On a admis pour le calcul de la toiture une surcharge totale de 150 kg par mètre carré de surface horizontale. Les membrures supérieures des fermes sont cintrées; les entrails sont relevés de 0<sup>m</sup>50. Les fermes ont une hauteur de 6<sup>m</sup>25; elles reposent, par l'intermédiaire d'un appui fixe à une extrémité et d'un appui à articulation à l'autre, sur des piliers en béton armé.

Les arbalétriers sont formés de deux fers U de 140 PN assemblés entre eux par soudure au moyen de goussets permettant l'attache des montants et des diagonales. Les montants sont en outre reliés par des tirants soudés. L'entrait est constitué par 2 cornières de 80 × 80 × 8, également reliées par goussets au droit des montants. Les pieds de ferme sont exécutés en tôles de 10 mm et sont renforcés par des membrures soudées.

Par suite des difficultés de transport, les fermes ont été soudées sur place; seuls les arbalétriers et l'entrait ont été préalablement assemblés par soudure à l'atelier.

Les fermes montées par boulons de montage ont pu être convenablement alignées et dressées avant la soudure. Le poids d'une ferme est de 2.450 kg. Les pannes de 10 mètres de longueur et de 1 mètre de hauteur sont entièrement soudées. Elles sont constituées par 2 membrures en fers T de 70 × 60 et par des croisillons en fers T

(1) D'après un article paru dans la revue *Arcos*, n° 64, novembre 1934, pp. 1173 et 1174.



(Cliché Arcos.)

**Fig. 62.** Charpente métallique destinée à supporter la toiture d'un garage d'autocars à Thonon-les-Bains. La charpente a été construite en soudure.



(Cliché Arcos.)

**Fig. 63.** Vue montrant les détails des arbalétriers et des pannes.

de 35 × 40 soudés directement à l'âme des membrures. Pour supporter la couverture, des filets intermédiaires en fers I, formant supports de pannes, ont permis de fixer les pannes intermédiaires en fers I supportant le voligeage.

Seuls les pannes, filets et contreventements ont été boulonnés sur place. Les fermes ont été entièrement soudées au moyen d'électrodes Arcos Stabilend de 4 à 5 mm de diamètre. Le constructeur de la charpente est M. J. Brulé-Biraghi de Thonon-les-Bains.

N° 2 - 1935



77

PRIX DU NUMERO: 6 FR



Fig. 64. Vue générale de l'estacade de 710 mètres de longueur. On aperçoit les deux grosses conduites servant au transport du ciment.

## Construction d'une estacade de 710 mètres à Davenport, Californie

La cimenterie de la *Santa-Cruz Portland Cement Company* est située à Davenport sur l'Océan Pacifique, à 20 km au nord-ouest de Santa-Cruz. La côte y est abrupte, non protégée et battue par de fortes lames. Le mouillage des navires ne peut se faire qu'à 700 mètres de la rive. Afin de pouvoir expédier sa production par bateaux aux divers points de la côte, la *Santa-Cruz Portland Cement Company* décida de construire une estacade de 710 mètres de longueur.

Le choix de l'emplacement de cet ouvrage fut

arrêté après de nombreux sondages qui déterminèrent la situation la plus favorable tant pour la construction de l'estacade que pour l'accostage facile des bateaux. Les sondages effectués sur toute la longueur de l'ouvrage firent rencontrer partout un sous-sol de schiste surmonté d'une couche de sable de 0<sup>m</sup>15 à 1<sup>m</sup>80 d'épaisseur. Des essais ont été faits pour déterminer la valeur du coefficient de frottement ainsi que la cohésion du schiste.

N° 2 - 1935



78

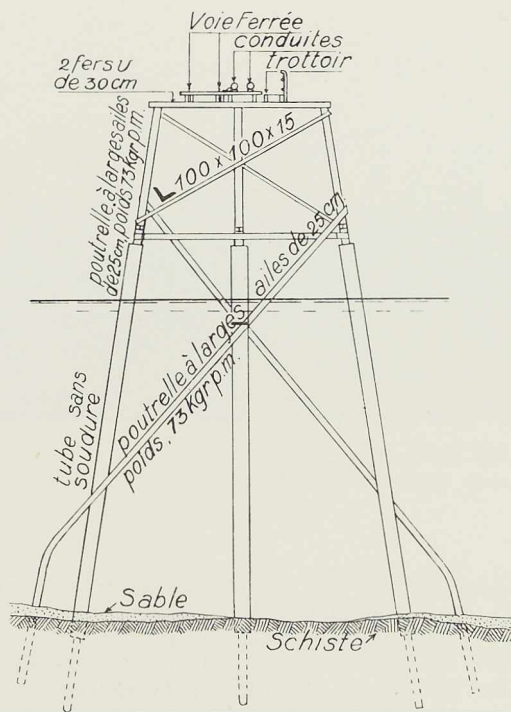


Fig. 65. Type de palée employée aux grandes profondeurs.

#### Description de l'estacade

L'estacade prend appui sur 136 palées de 3 pieux chacune. Elle porte deux tuyauteries de 30 cm de diamètre destinées au transport du ciment, une tuyauterie de 15 cm de diamètre pour le mazout et une conduite de 7,5 cm pour l'eau. Le long de ces 4 conduites court une passerelle pour piétons et une voie de chemin de fer. Les 4 conduites passent à travers la falaise dans un tunnel qui aboutit à la cimenterie.

Les 56 premières palées sont distantes de 4<sup>m</sup>60 d'axe en axe. Les pieux sont des poutrelles à larges ailes pesant 49 kg par mètre. Les pieux extérieurs ont une inclinaison de 1/12. Les palées sont réunies deux à deux par un contreventement en cornières de 100 × 100 × 10. A 2<sup>m</sup>40 au-dessus du niveau moyen des plus basses mers, une ceinture en cornières de 100 × 100 × 10 solidarise les 3 pieux d'une palée et les pieux extérieurs des palées successives. Les pieux sont découpés à 9 mètres au-dessus de la mer et sont fixés l'un à l'autre par une poutre longitudinale en treillis de 1<sup>m</sup>20 de hauteur. Le tablier de l'estacade est constitué par des madriers en bois, de 30 × 30 cm, de 4<sup>m</sup>90 de longueur.

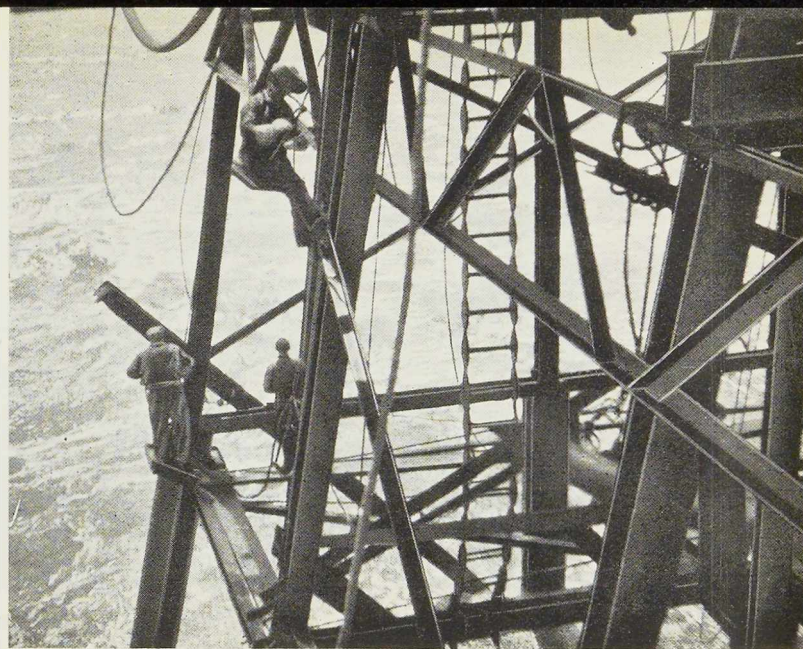


Fig. 66. Tous les assemblages sont soudés. Les soudeurs travaillaient dans des nacelles suspendues.

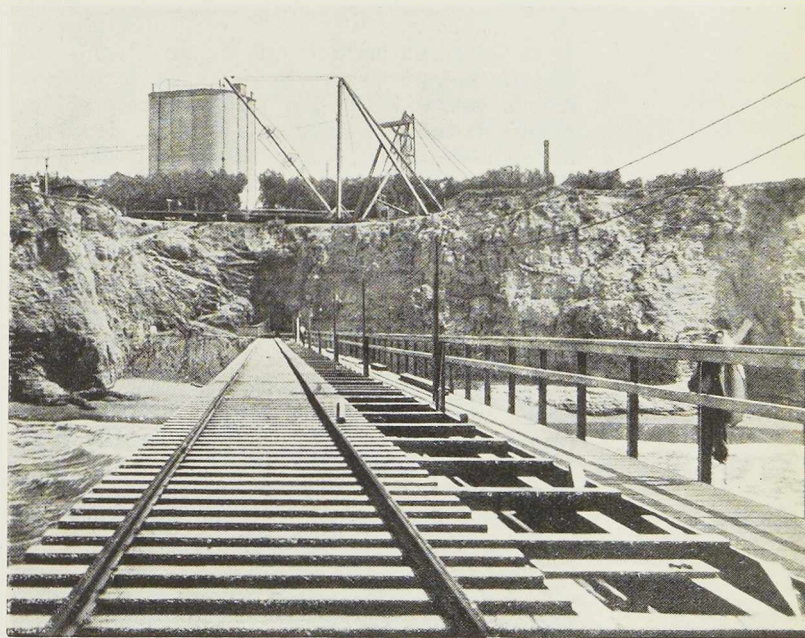
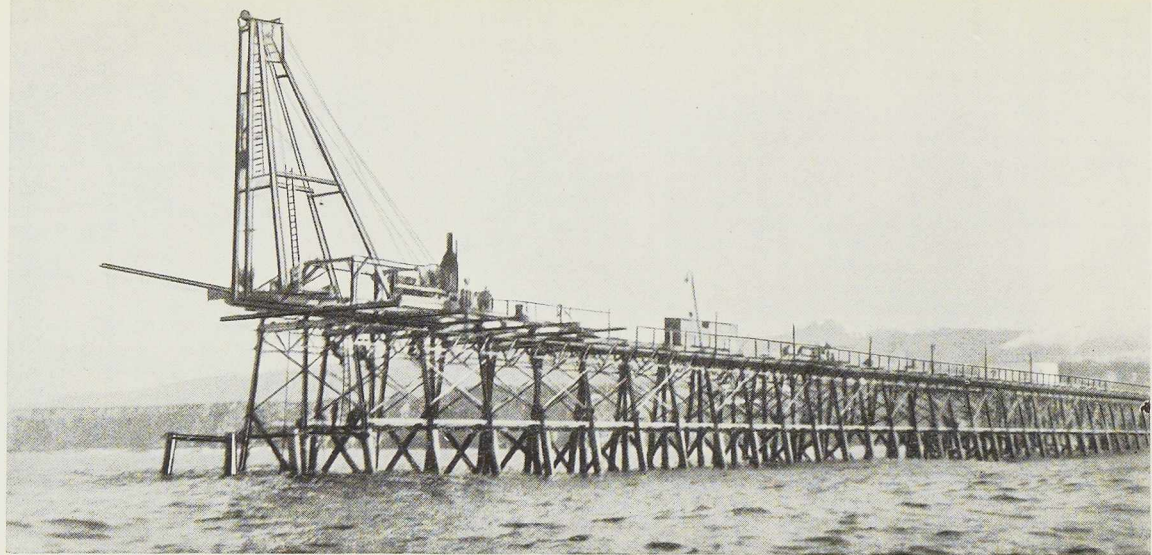


Fig. 67. Vue de l'estacade avant la pose des conduites : celles-ci passent à travers la falaise dans un tunnel pour aboutir à la cimenterie.





**Fig. 68.** Vue de la sonnette de battage.  
Les trois tubes de la nouvelle palée sont seuls battus et recépés.

Les 80 palées suivantes sont d'un type beaucoup plus lourd. Elles franchissent la ligne des brisants à un endroit où la profondeur de l'eau atteint déjà 4<sup>m</sup>25 aux plus basses mers moyennes et où la force des vagues est la plus destructrice. Les dernières palées sont foncées par des profondeurs de 15 mètres, nécessaires pour le mouillage des navires. Ces palées sont distantes de 5<sup>m</sup>50. Les pieux portants qui les constituent sont des poutrelles à larges ailes de 25 cm de hauteur d'âme, pesant 73 kg par mètre, placées à l'intérieur de tubes en acier sans soudure, de 60 cm de diamètre et de 9 mm d'épaisseur. En plus d'un contreventement semblable à celui employé dans les premières travées, mais plus résistant, deux poutrelles à larges ailes, de 25 cm de hauteur d'âme pesant 73 kg par mètre, furent foncées à l'extérieur de chaque palée puis repliées en croix, soudées au sommet sur les poutrelles extrêmes de la palée et assemblées par un étrier au pieu central.

L'estacade se termine dans la mer par une plate-forme carrée de 11 mètres de côté. Cette plate-forme est supportée par 4 tubes de 2<sup>m</sup>10 de diamètre, renfermant chacun 6 poutrelles à larges ailes battues à refus et remplis de béton. Les tubes sont réunis les uns aux autres par une charpente métallique soudée.

#### Exécution des travaux

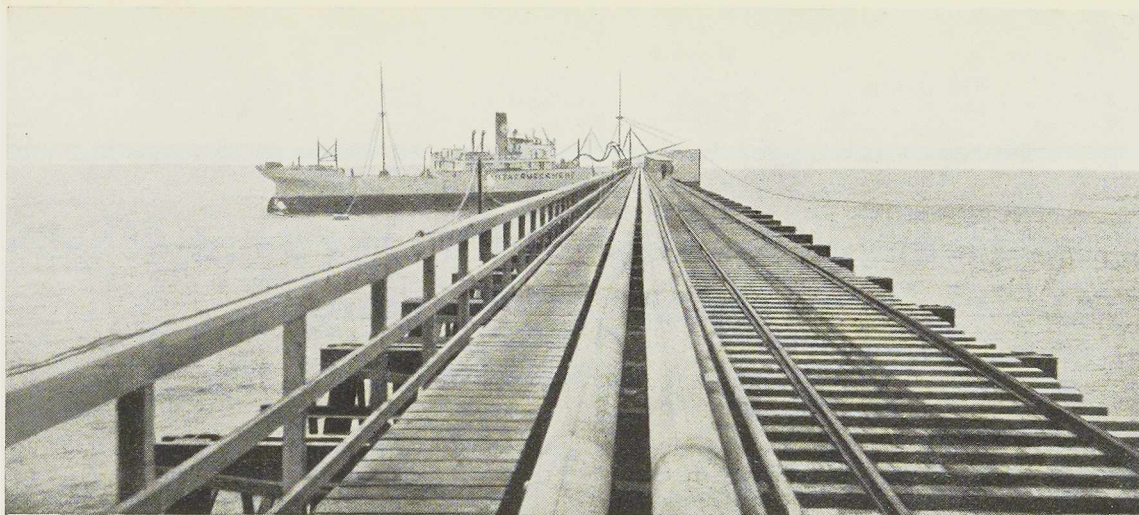
L'estacade n'a que de faibles charges mobiles à porter ; par contre elle est soumise à une attaque incessante de la mer ; des vagues de 6 mètres de

hauteur ne sont pas exceptionnelles pendant les mois d'hiver et la mer est toujours très agitée. Pour éviter toute possibilité de jeu dans les assemblages les constructeurs ont adopté exclusivement la soudure électrique : la charpente de l'estacade ne comporte ni rivets ni boulons. La longueur des soudures atteint 8.100 mètres et a nécessité environ 10.000 kg d'électrodes.

Etant donné la force et la brusquerie des coups de mer, la construction de l'estacade a dû être menée en progressant d'une palée à l'autre, en ne laissant en arrière aucune pièce qui n'ait été définitivement fixée.

Pour l'enfoncement des pieux, on employa une sonnette spéciale qui prenait appui sur les dernières palées construites. Les 3 tubes d'acier furent d'abord enfoncés et coupés à 3 mètres au-dessus du niveau moyen des plus basses mers. Le sable fut chassé des tubes au moyen d'air comprimé, puis les poutrelles furent battues à l'intérieur au moyen d'un mouton. Pour obtenir un ancrage convenable des poutrelles dans le schiste, on eut recours à un battage énergique et prolongé qui obligea à recéper plusieurs fois les têtes des poutrelles qui s'étaient pliées. Immédiatement après l'enfoncement des pieux, les brides inférieures du contreventement furent mises en place et soudées par points ; ensuite les pieux furent découpés au niveau définitif et surmontés des madriers destinés à recevoir la sonnette et à servir de plancher de travail. On posa ensuite les deux fers U de 30 cm de hauteur qui réunissent les têtes des pieux, puis le contreventement en croix de la palée. Les deux poutrelles extérieures, destinées à contreventer la





**Fig. 69.** Vue de l'extrémité de l'estacade.

On voit le derrick qui soutient les conduites souples amenant le ciment à bord du navire.

palée, furent battues puis assemblées aux pieux. Ensuite on mit en place les barres et les charpentes longitudinales, le treillis en croix qui se trouve sous le tablier, et les madriers du tablier.

Après l'achèvement complet de la construction métallique, les tubes en acier furent vidés et le béton mis en place au moyen de tuyaux.

Dès que les soudures étaient terminées, la sonnette était avancée et les travaux de la palée suivante entamés. Les soudures de chaque palée ont duré 24 heures.

Presque toutes les soudures ont été effectuées au moyen de nacelles suspendues. Le travail a été considérablement gêné par la houle, notamment les soudures des entretoises inférieures. Un homme était en faction pour surveiller constamment la mer et prévenir les soudeurs lorsqu'une forte vague s'avancait. Un scaphandrier fut employé pour mettre en place sous eau les étriers de fixation des poutrelles de contreventement au pieu central.

L'approvisionnement du chantier a été fait par un derrick installé sur une plateforme au sommet de la falaise. Les matériaux étaient déposés sur des wagons et poussés à pied d'œuvre par une petite locomotive. Le béton fut fabriqué sur place par une bétonnière mobile, montée sur wagonnet.

La mise en place des cylindres de grandes dimensions qui portent la plate-forme d'extrémité nécessita l'emploi de 34 pieux provisoires; ces pieux étaient des poutrelles à larges ailes qui ont été découpées ultérieurement au niveau du sol par oxycoupage électrique sous eau.

\*  
\*\*

Il est impossible de faire accoster un navire à la plate-forme de l'estacade, car la houle y est toujours forte et occasionnerait des avaries tant au navire qu'à l'estacade. Les navires sont tenus au mouillage à une certaine distance de l'estacade par 8 corps-morts, constitués par de vieilles ancrs de plus de 7.000 kg, munies de chaînes de 100 mètres de longueur portées par des bouées. Des excavations ont été faites à la dynamite dans le schiste pour assurer aux ancrs une prise convenable. Les corps-morts sont disposés de telle façon que la proue du navire puisse toujours faire face à la mer.

Les tuyauteries de l'estacade atteignent le navire par l'intermédiaire de conduites souples fixées à un derrick situé sur la plate-forme de l'estacade. Les conduites de ciment ont un débit de 88.000 kilos à l'heure. Le tonnage normal des navires est de 3.900 tonnes.

L'entreprise générale des travaux a été confiée à la firme Merritt-Chapman & Scott Corp. MM. Parson, Clapp, Brinkerhoff et Douglas de New-York furent les ingénieurs-conseils pour l'étude du projet; la Lincoln Electric Co. de Cleveland, Ohio, fit l'étude des soudures et fournit tout l'appareillage de soudure <sup>(1)</sup>.

Les sondages furent commencés en septembre 1933 et l'estacade fut achevée en octobre 1934.

<sup>(1)</sup> Les photographies qui illustrent le présent article nous ont été obligeamment fournies par la *Lincoln Electric Company*. Le texte est extrait d'une note que nous a remise cette Société, ainsi que d'un article paru sous la signature de R. C. Helen dans *Engineering News-Record* du 10 janvier 1935.

# Considérations sur le calcul de la poutre-échelle ou poutre à étrésillons

par **A. de Marneffe**, Professeur à l'Université de Liège

Ce n'est pas seulement pour exécuter des poutres importantes que l'on emploie fréquemment à l'heure actuelle les poutres du système Vierendeel sans diagonales, mais très souvent les constructeurs de charpentes métalliques l'utilisent pour exécuter des colonnes ou des barres comprimées sujettes au flambage.

Le problème se pose alors de déterminer l'influence des montants ou étrésillons sur le moment d'inertie total de la poutre, dont dépend sa résistance au flambage.

Comme il s'agit ici d'étudier le treillis d'une simple barre, qui ne présente pas la même importance que celui d'une maîtresse-poutre, il est indispensable de pouvoir disposer d'une méthode de calcul pratique et rapide qui soit cependant suffisamment approchée pour ne pas entamer le coefficient de sécurité usuel.

C'est une méthode de ce genre que nous avons essayé d'établir.

### Formule de calcul de la poutre Vierendeel

Pour ne pas recommencer une étude déjà faite nous nous référons à l'ouvrage (1) publié par M. G. Magnel intitulé *Le Calcul pratique de la poutre Vierendeel*, lequel donne (partie I, chapitre II), la formule 5 suivante :

$$h_n^3 \frac{Z_n}{I_n} - h_{n-1}^3 \frac{Z_{n-1}}{I_{n-1}} = \frac{3\lambda (a'_n + a''_n) (h_{n-1} + h_n)}{2 (a'^2_n - a'_n a''_n + a''^2_n)} (M_N + h'_n \sum_0^{n-1} Z). \quad (1)$$

Nous adoptons donc les mêmes notations que l'auteur, notations que nous résumons dans la figure 70.

$$\begin{aligned} \text{De plus : } X_n &= X'_n \cos \alpha'_n = X''_n \cos \alpha''_n \\ a'_n &= I'_n \cos \alpha'_n \quad a''_n = I''_n \cos \alpha''_n. \end{aligned}$$

Prenons pour M positif celui dont le couple tend à faire tourner la normale extérieure à la section dans le sens des aiguilles d'une montre.

(1) Van Rysselberghe et Rombaut, éditeurs, Gand, 1934. L'analyse de cet ouvrage a été faite dans *L'Ossature Métallique*, n° 6, 1933, p. 299 (N.D.L.R.).

Les forces seront positives lorsqu'elles seront dirigées vers la droite ou vers le haut.

On a alors les équations d'équilibre autour du nœud (fig. 71):

$$\begin{aligned} Z_n &= X_n - X_{n+1} \\ Z_{n-1} &= X_{n-1} - X_n \\ \sum_0^{n-1} Z &= Z_0 + Z_1 + \dots + Z_{n-1} = -X_1 + X_1 - \\ &\quad X_2 + X_2 \dots - X_{n-1} + X_{n-1} - X_n = -X_n. \end{aligned}$$

L'équation (1) devient :

$$\frac{h_n^3}{I_n} (X_n - X_{n+1}) - \frac{h_{n-1}^3}{I_{n-1}} (X_{n-1} - X_n) = \frac{3\lambda (a'_n + a''_n) (h_{n-1} + h_n)}{2 (a'^2_n - a'_n a''_n + a''^2_n)} (M_N - h'_n X_n) \quad (2)$$

Nous ne considérerons que les poutres dont les membrures sont d'inertie symétrique, c'est-à-dire que nous posons :

$$\begin{aligned} I'_n \cos \alpha'_n &= I''_n \cos \alpha''_n = I_n \\ I_{n,n} &= a'_n = a''_n. \end{aligned}$$

Rapportons aussi les montants à un seul moment d'inertie et posons :

$$I_n = \varepsilon_n I; \quad I_{n-1} = \varepsilon_{n-1} I.$$

Si le I considéré est le plus petit, les  $\varepsilon$  sont plus grands que l'unité.

L'équation s'écrit alors :

$$\begin{aligned} \frac{h_n^3}{\varepsilon_n} (X_n - X_{n+1}) - \frac{h_{n-1}^3}{\varepsilon_{n-1}} (X_{n-1} - X_n) = \\ \frac{3\lambda I}{I_{n,n}} (h_{n-1} + h_n) (M_N - h'_n X_n). \end{aligned}$$

Si les montants étaient de moment d'inertie très élevé, c'est-à-dire  $I_n = \infty$ , on voit par l'équation (2) qu'on obtiendrait :

$$M_N - h'_n X_n = 0 \quad ; \quad M_N = h'_n X_n.$$

En réalité les  $I_n$  sont finis, les couples  $X_n h'_n$

(1) On retrouve cette équation dans K. Kruso, *Stabilité des poutres Vierendeel*. Traduction : Barbieux et Dryon ; Paris, Béranger, 1926.



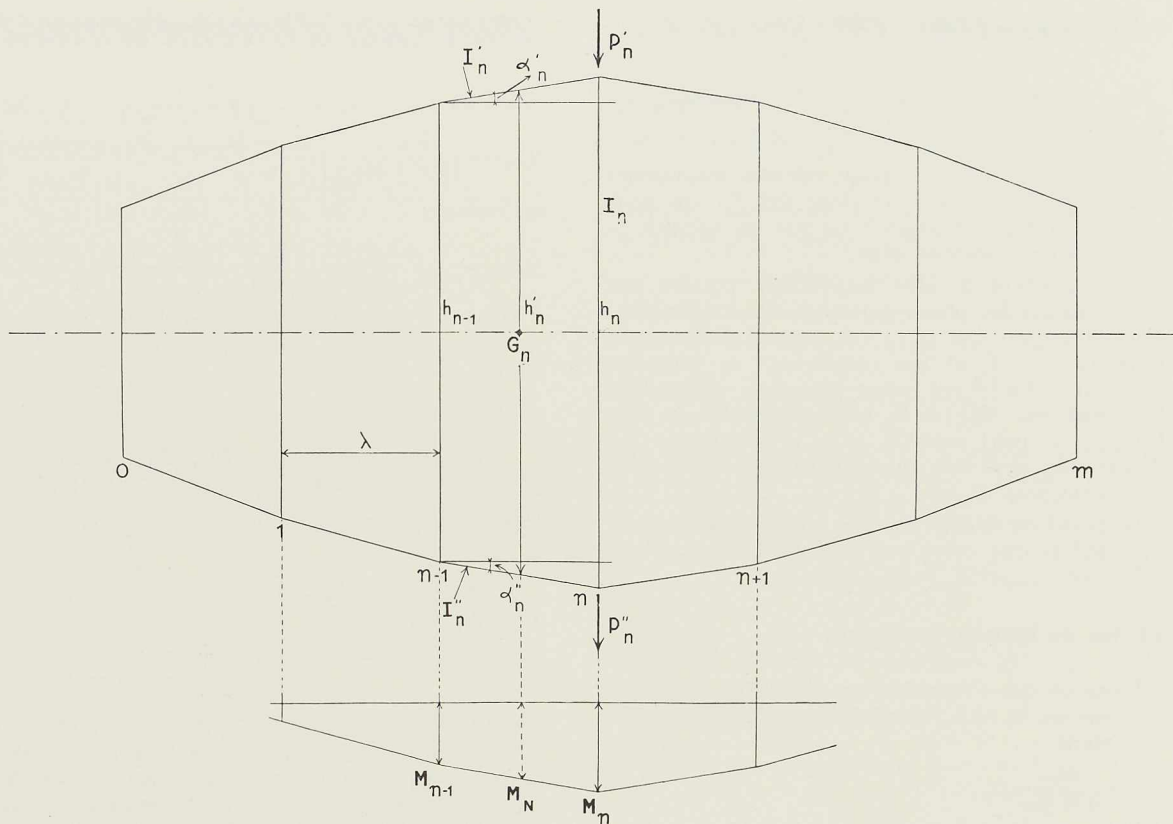


Fig. 70.

n'absorbent pas exactement  $M_N$  et on peut poser :  
 $X_n h'_n = \beta_n M_N$ ,  $\beta_n$  étant un coefficient de proportionnalité :

$$X_n = \beta_n \cdot \frac{M_N}{h'_n} \quad (3)$$

L'équation se transforme encore :

$$\begin{aligned} \frac{h_n^3}{\varepsilon_n} \left( \beta_n \frac{M_N}{h'_n} - \beta_{n+1} \frac{M_{N+1}}{h'_{n+1}} \right) \\ - \frac{h_{n-1}^3}{\varepsilon_{n-1}} \left( \beta_{n-1} \frac{M_{N-1}}{h'_{n-1}} - \beta_n \frac{M_N}{h'_n} \right) \\ = \frac{3 \lambda I}{I_{nr}} (h_{n-1} + h_n) (1 - \beta_n) M_N. \end{aligned}$$

Divisant par le coefficient  $\beta_n$  et posant

$$\frac{1}{\beta_n} - 1 = \gamma_n = \frac{1 - \beta_n}{\beta_n}$$

ou bien 
$$\beta_n = \frac{1}{1 + \gamma_n} \quad (4)$$

il vient :

$$\begin{aligned} \gamma_n = \frac{I_{nr}}{3 \lambda I (h_{n-1} + h_n) M_N} \times \\ \left[ \frac{h_{n-1}^3}{\varepsilon_{n-1}} \left( \frac{M_N}{h'_n} - \frac{\beta_{n-1}}{\beta_n} \frac{M_{N-1}}{h'_{n-1}} \right) - \frac{h_n^3}{\varepsilon_n} \left( \frac{\beta_{n+1}}{\beta_n} \frac{M_{N+1}}{h'_{n+1}} - \frac{M_N}{h'_n} \right) \right] \quad (5) \end{aligned}$$

On peut utiliser cette équation pour le calcul de la poutre Vierendeel par approximations successives. On admettra en première approximation que les coefficients de proportionnalité sont les mêmes pour trois panneaux successifs. On pose donc  $\beta_{n-1} = \beta_n = \beta_{n+1}$  ou encore :

$$\frac{\beta_{n-1}}{\beta_n} = 1 ; \quad \frac{\beta_{n+1}}{\beta_n} = 1.$$

L'équation (5) permet alors de calculer  $\gamma_n$  d'où l'on tire  $\beta_n = \frac{1}{1 + \gamma_n}$  pour chacun des panneaux.



## Maximum de sécurité

On pourra ensuite calculer les nouvelles valeurs des rapports  $\frac{\beta_{n-1}}{\beta_n}$  et  $\frac{\beta_{n+1}}{\beta_n}$  et les introduire dans les équations (5) pour calculer les valeurs plus approchées des  $\gamma_n$  et donc des  $\beta_n$ . On peut ainsi recommencer jusqu'à ce que les valeurs de  $\beta_n$  ne varient presque plus.

La correction la plus importante portera sur les panneaux les plus rapprochés des extrémités ; c'est là qu'en effet  $\beta_{n-1} = \beta_0 = 0$  et diffèrent le plus de  $\beta_n = \beta_1$  et par conséquent la première approximation y est assez grossière. Cependant le terme en  $M_{n-1} = M_0 = 0$  disparaît et avec lui  $\beta_0$  ; on peut poser  $\beta_1 = \beta_2$  et l'équation (5) donne alors déjà une valeur suffisante de  $\gamma_1$  et  $\beta_1$  dans beaucoup de cas.

Le point de départ de cette méthode me paraît plus précis que celui qui part de  $I_n = \infty$ , c'est-à-dire de  $\beta_{n-1} = \beta_n = \beta_{n+1} = 1$ .

### Poutre de hauteur constante

Dans ce cas l'équation se simplifie beaucoup car tous les  $h_n$  et  $h'_n$  sont égaux à  $h$ .

Il vient :

$$\gamma_n = \frac{h I_{nr}}{6 \lambda I M_N} \times \left[ \frac{M_N}{\varepsilon_{n-1}} - \frac{\beta_{n-1}}{\beta_n} \cdot \frac{M_{N-1}}{\varepsilon_{n-1}} - \frac{\beta_{n+1}}{\beta_n} \frac{M_{N+1}}{\varepsilon_n} + \frac{M_N}{\varepsilon_n} \right]$$

ou encore :

$$\gamma_n = \frac{h I_{nr}}{6 \lambda I} \times \left[ \left( \frac{1}{\varepsilon_n} + \frac{1}{\varepsilon_{n-1}} \right) - \frac{\beta_{n-1}}{\beta_n} \frac{M_{N-1}}{\varepsilon_{n-1}} - \frac{\beta_{n+1}}{\beta_n} \frac{M_{N+1}}{M_N} \right] \quad (5')$$

Dans le courant de la poutre, posons en première approximation :  $\beta_{n-1} = \beta_n = \beta_{n+1}$  et notons que :

$$\begin{aligned} M_{N-1} &= \frac{M_{n-2} + M_{n-1}}{2} \\ T_{n+1} &= \frac{M_{n+1} - M_n}{\lambda} & T_n &= T_{n-1} - P_{n-1} \\ M_N &= \frac{M_{n-1} + M_n}{2} \\ T_n &= \frac{M_n - M_{n-1}}{\lambda} & T_{n+1} &= T_n - P_n \\ M_{N+1} &= \frac{M_n + M_{n+1}}{2} \\ T_{n-1} &= \frac{M_{n-1} - M_{n-2}}{\lambda} & T_{n-1} &= T_{n-2} - P_{n-2} \end{aligned}$$

## Minimum d'encombrement

On a :

$$\gamma_n = \frac{h I_{nr}}{12 \lambda I M_N} \left[ \frac{M_n - M_{n-2}}{\varepsilon_{n-1}} - \frac{M_{n+1} - M_{n-1}}{\varepsilon_n} \right]$$

ou encore :

$$\gamma_n = \frac{h I_{nr}}{6 I (M_{n-1} + M_n)} \left[ \frac{T_n + T_{n-1}}{\varepsilon_{n-1}} - \frac{T_{n+1} + T_n}{\varepsilon_n} \right] \quad (6)$$

Dans les petites poutres, les  $I$  des montants intermédiaires sont sensiblement égaux et l'on a alors :  $\varepsilon_n = \varepsilon_{n-1} = 1$

et (7)

$$\gamma_n = \frac{h I_{nr} (T_{n-1} - T_{n+1})}{6 I (M_{n-1} + M_n)} = \frac{h I_{nr} (P_n + P_{n-1})}{6 I (M_{n-1} + M_n)} \quad (7)$$

Pour le premier panneau  $n = 1$ ,  $\beta_0 = 0$ , et soit  $\beta_1 = \beta_2$  :

$$\gamma_1 = \frac{h I_{nr}}{6 I M_1} \left( \frac{T_1}{\varepsilon_0} - \frac{T_2 + T_1}{\varepsilon_1} \right) = \frac{h I_{nr}}{6 \varepsilon_1 I M_1} \left( \frac{T_1}{\varepsilon_0/\varepsilon_1} - T_2 - T_1 \right) \quad (8)$$

Il peut arriver que  $\gamma_1 < 0$  ; dans ce cas :  $\beta_1 > 1$ . Nous conservons  $\varepsilon_0$  et  $\varepsilon_1$  car le premier montant est souvent différent des autres. Si tous les montants intermédiaires sont identiques, on posera  $\varepsilon_1 = 1$ ,  $I$  étant le moment d'inertie commun.

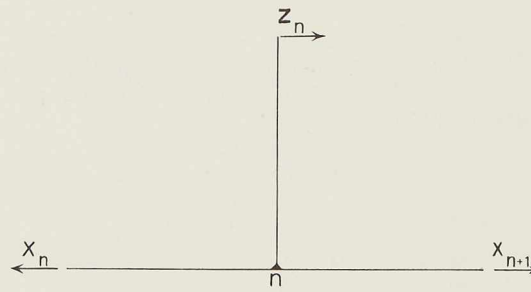


Fig. 71.

### Poutre d'égale résistance

Nous pouvons tirer des équations précédentes une nouvelle base pour la constitution des poutres Vierendeel.

En effet, si dans tous les panneaux le coefficient  $\beta_n$  était égal à 1, le calcul de la poutre proprement dite se ferait directement :  $X_n = \frac{M_N}{h'_n}$ .



## Sauvegardez l'avenir

Or :  $\beta_n = \frac{1}{1 + \gamma_n} = 1$ , lorsque  $\gamma_n = 0$  et cette condition donne avec (5)

$$\frac{h^3_{n-1}}{\varepsilon_{n-1}} \left( \frac{M_N}{h'_n} - \frac{M_{N-1}}{h'_{n-1}} \right) = \frac{h^3_n}{\varepsilon_n} \left( \frac{M_{N+1}}{h'_{n+1}} - \frac{M_N}{h'_n} \right)$$

ou encore :

$$\frac{\varepsilon_{n-1}}{\varepsilon_n} = \frac{h^3_{n-1} \left( \frac{M_N}{h'_n} - \frac{M_{N-1}}{h'_{n-1}} \right)}{h^3_n \left( \frac{M_{N+1}}{h'_{n+1}} - \frac{M_N}{h'_n} \right)}$$

Il suffit donc de faire varier les moments d'inertie des montants  $I_n = \varepsilon_n I$  dans la proportion  $\frac{\varepsilon_{n-1}}{\varepsilon_n}$  ci-dessus pour obtenir le résultat désiré.

Pour la poutre de hauteur constante notamment on obtient :

$$\frac{\varepsilon_{n-1}}{\varepsilon_n} = \frac{M_n - M_{n-2}}{M_{n+1} - M_{n-1}} = \frac{T_n + T_{n-1}}{T_{n+1} + T_n} = \frac{2T_n + P_{n-1}}{2T_n - P_n}$$

On voit que  $\frac{\varepsilon_{n-1}}{\varepsilon_n} > 1$  si  $T_n > 0$  ainsi que  $P_n$  et  $P_{n-1} > 0$ .

Donc les montants devront être de  $I$  minimum là où  $T=0$  et iront en croissant vers les  $T$  croissants.

Il y a cependant une exception à l'extrémité de la poutre et de façon générale au droit des réactions d'appui où on aura pour  $n=1$

$$\frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_1} = \frac{T_1}{T_1 + T_2} < 1.$$

On peut voir aussi que comme  $\frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_1} < 1$  le premier montant de la poutre d'égale résistance devrait être moins rigide que les autres. Cette conclusion peut sembler paradoxale, mais elle est rationnelle.

On pourra calculer directement la poutre Viendeel d'égale rigidité en calculant le montant voisin de  $T=0$  pour les efforts à prévoir et proportionner les montants suivants d'après les rapports successifs  $\frac{\varepsilon_{n-1}}{\varepsilon_n}$ .

Comme en pratique les charges sont souvent variables, on devra adopter une solution approchée qui puisse donner la sécurité pour tous les états de charge à prévoir. Cette notion de poutre d'égale résistance est cependant intéressante à signaler.

## Construisez en acier!

### Applications

a) Poutre avec une charge concentrée  $P$  appliquée au nœud  $r$ .

Dans les panneaux non voisins des charges, il n'y a pas de variation de l'effort tranchant,  $T_{n-1} - T_{n+1} = 0$ , donc  $\gamma_n = 0$  et  $\beta_n = \frac{1}{1 + \gamma_n} = 1$ .

Pour les montants extrêmes supportant les réactions et le montant chargé on obtient alors :

$$\gamma_r = \frac{h I_{nr} (T_{r-1} - T_{r+1})}{6 I (M_{r-1} + M_r)} = \frac{h I_{nr} P_r}{6 I (M_{r-1} + M_r)}$$

$$M_r = P_r l \frac{(m-r)r}{m^2}; \quad M_{r-1} = P_r l \frac{(m-r)(r-1)}{m^2};$$

$$M_{r-1} + M_r = \frac{P_r l}{m^2} (m-r)(2r-1)$$

$$T_1 = T_2 = P_r \cdot \frac{m-r}{m}$$

$$\gamma_r = \frac{h I_{nr}}{6 I l} \cdot \frac{m^2}{(m-r)(2r-1)}$$

$$\gamma_1 = \frac{h I_{nr} m (1 - 2\varepsilon_0)}{6 I l \varepsilon_0}; \quad \text{si } \varepsilon_1 = 1, \quad \gamma_1 < 0.$$

Et on aura  $\gamma_1 = 0$  pour  $\varepsilon_0 = \frac{1}{2}$ .

b) Poutre avec charge uniformément répartie :  $p$  kg par mètre courant.

Comme les  $T$  varient d'un panneau à l'autre, tous les montants interviennent inégalement. Le plus sollicité est le montant d'extrémité où se trouve la charge concentrée due à la réaction d'appui. On a donc :

$$P_n = p l = \frac{p l}{m}; \quad T_n = \frac{p l}{2m} (m - 2n + 1);$$

$$M_n = \frac{p l^2}{2} \cdot \frac{n(m-n)}{m^2}$$

$$\left. \begin{aligned} \gamma_n &= \frac{2}{3} \cdot \frac{h}{l} \cdot \frac{I_{nr}}{I} \cdot \frac{m}{(2n-1)(m+1) - 2n^2} \\ \gamma_1 &= \frac{1}{6} \cdot \frac{h}{l} \cdot \frac{I_{nr} m}{I} \left[ \frac{1}{\varepsilon_0} - \frac{2(m-2)}{m-1} \right] < 0 \\ \gamma_n = 0 \text{ pour : } & \frac{\varepsilon_{n-1}}{\varepsilon_n} = 1 + \frac{2}{m-2n} \\ \gamma_1 = 0 \text{ pour : } & \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_1} = \frac{m-1}{2(m-2)}. \end{aligned} \right\} (10)$$

N° 2 - 1935



85

PRIX DU NUMERO: 6 FR

# Sauvegardez l'avenir Construisez en acier!

## Moment d'inertie d'une poutre Vierendeel

Le moment d'inertie d'une poutre entière  $I_t$  se compose du moment d'inertie  $I_{nr}$  de chacune des membrures prise isolément et du moment d'inertie  $I''$  des membrures raidies par les montants.

$$I_t = 2 I_{nr} + I''.$$

Le moment d'inertie des membrures pris par rapport à l'axe est  $2I_{nr} + 2 \frac{Sh^2}{4}$ , si  $S$  est la section d'une membrure.

Nous pouvons poser :  $I'' = \delta \frac{Sh^2}{2}$ ,  $\delta$  étant un rapport à déterminer. Le moment de flexion  $M_n$  agissant sur la poutre se décompose lui-même en deux parties  $M'_n$  et  $M''_n$ .

$M'_n$  est supporté par la flexion des deux membrures prises isolément ( $2 I_{nr}$ );

$M''_n$  est supporté par la raideur du treillis ( $I''$ ) qui provoque des efforts longitudinaux dans les membrures formant couple résistant.

Si nous admettons que les déformées des membrures sont les mêmes, — car elles sont maintenues à égale distance par les montants, — l'égalité des flèches en chaque section de la même abscisse demande l'égalité des rapports

$$\frac{M'_n}{2 I_{nr}} = \frac{M''_n}{I''} = \frac{M'_n + M''_n}{2 I_{nr} + I''} = \frac{M_n}{2 I_{nr} + \delta \frac{Sh^2}{2}}.$$

Or précisément nous avons posé (formule 3):  $h_n X_n = \beta_n M_n$ , c'est-à-dire pour la poutre à hauteur constante :  $h_n X_n = M''_n = \beta_n M_n$ ; donc

$$\beta_n = \frac{M''_n}{M_n} = \frac{I''}{2 I_{nr} + I''} = \frac{1}{1 + \frac{2 I_{nr}}{I''}} = \frac{1}{1 + \gamma_n}.$$

Donc :

$$\gamma_n = \frac{2 I_{nr}}{I''} = \frac{2 I_{nr}}{\delta_n \frac{Sh^2}{2}} = \frac{M'_n}{M''_n}.$$

Pour que la poutre Vierendeel présente la même résistance que la poutre triangulée articulée correspondante, il faut que

$$\delta_n \geq 1, \text{ donc } \delta_n = \frac{2 I_{nr}}{\gamma_n \frac{Sh^2}{2}} \geq 1,$$

$$\text{c'est-à-dire : } \gamma_n \leq \frac{4 I_{nr}}{Sh^2}. \quad (11)$$

On a donc

$$\gamma_n = \frac{h I_{nr}}{6 I} \cdot \frac{T_{n-1} - T_{n+1}}{M_{n-1} + M_n} \leq \frac{4 I_{nr}}{Sh^2}$$

ou bien

$$I \geq \frac{Sh^3}{24} \cdot \frac{T_{n-1} - T_{n+1}}{M_{n-1} + M_n}. \quad (12)$$

Ici  $\gamma_n$  doit être pris en valeur absolue, car  $I$  n'a pas de signe.

On voit que  $I_{min}$  dépend des conditions de sollicitation de la poutre. Il est donc rationnel de faire varier le moment d'inertie des montants d'un panneau à l'autre.

Dans ces conditions, nous obtenons de la formule (6):

$$\gamma_n = \frac{h I_{nr}}{6 \varepsilon_n I (M_{n-1} + M_n)} \left[ \frac{T_n + T_{n-1}}{\varepsilon_{n-1}/\varepsilon_n} - (T_{n+1} + T_n) \right] < \frac{4 I_{nr}}{Sh^2}$$

donc :

$$\varepsilon_n I \geq \frac{Sh^3}{24 (M_{n-1} + M_n)} \left[ \frac{T_n + T_{n-1}}{\varepsilon_{n-1}/\varepsilon_n} - (T_{n+1} + T_n) \right].$$

Dans un but de simplification nous pouvons augmenter le second membre en satisfaisant à l'inégalité c'est-à-dire en respectant la stabilité.

Or lorsque  $n < \frac{1}{2} m$  on a également  $\frac{\varepsilon_{n-1}}{\varepsilon_n} > 1$ .

Si nous remplaçons le rapport  $\frac{\varepsilon_{n-1}}{\varepsilon_n}$  par 1, nous augmentons la valeur  $\frac{T_n + T_{n-1}}{\varepsilon_{n-1}/\varepsilon_n}$  et par conséquent on a encore :

$$I_n = \varepsilon_n I \geq \frac{Sh^3 (T_{n-1} - T_{n+1})}{24 (M_{n-1} + M_n)}. \quad (12')$$

formule dans laquelle  $(T_{n-1} - T_{n+1})$  devra être pris en valeur absolue.

Connaissant la sollicitation de la poutre, on peut ainsi proportionner rationnellement les divers montants avec une approximation suffisante. On obtiendra une approximation plus grande en adoptant provisoirement les diverses valeurs ainsi obtenues pour les  $\varepsilon_n$  et en les introduisant dans les formules exactes. Cela sera surtout utile pour le montant d'extrémité.

De (8) on tire

$$I_0 = \varepsilon_0 I > \frac{Sh^3}{24 M_1} \left[ T_1 - \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_1} (T_2 + T_1) \right]$$



## Minimum d'encombrement

que l'on utilisera en adoptant d'abord une valeur de  $\frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_1}$  choisie judicieusement selon la sollicitation de la poutre, spécialement selon les charges appliquées aux montants.

Cependant toutes les considérations précédentes ne semblent pouvoir s'appliquer au cas limite que nous avons considéré précédemment comme le plus favorable au calcul, c'est-à-dire  $\gamma_n = 0$  et  $\beta_n = 1$  et dans la poutre d'égale résistance. En effet dans ce cas on obtient :

$$\delta_n = \frac{4 I_{nr}}{\gamma_n S h^2} = \infty \quad \text{et} \quad l'' = \delta_n \frac{S h^2}{2} = \infty$$

ce qui est pratiquement inadmissible.

Cependant en y regardant de plus près on peut se rendre compte que ce résultat est la conséquence des hypothèses de départ de la méthode de calcul de la poutre Vierendeel.

On a admis en effet que l'on pouvait négliger les déformations longitudinales des barres en regard des déformations dues à la flexion. Dans ce cas, les membrures sont supposées ne pouvoir ni s'allonger ni se raccourcir, c'est-à-dire que leur coefficient d'élasticité  $E'' = \infty$ .

Pour tenir compte de cette hypothèse dans le calcul, nous devons donc introduire cette différence dans les coefficients d'élasticité et alors il vient :

$$\frac{M'_n}{M''_n} = \frac{2 E I_{nr}}{\delta_n E'' \frac{S h^2}{2}} = \frac{2 I_{nr}}{\delta_n \frac{E'' S h^2}{E}} = \gamma_n$$

et la valeur  $\gamma_n = 0$  pose  $\delta_n \frac{E''}{E} = \infty$  et cette valeur limite infinie provient de ce que alors  $E'' = \infty$  mais  $\delta_n$  reste fini.

Le  $I''$  des membrures considérées comme formant poutre triangulée est au maximum de  $\frac{S h^2}{2}$ .

Tout au plus lorsque les montants deviennent importants pourrait-on y ajouter leur effet analogue au I de l'âme de la poutre, mais il est préférable de négliger cette influence et dans  $l'' = \delta_n \frac{S h^2}{2}$  de prendre  $\delta \ll 1$  comme valeur limite.

Dans ces conditions, nous obtenons une valeur limite correspondante pour

$$\gamma_n \geq \frac{4 I_{nr}}{S h^2} = \gamma' \neq 0.$$

## Maximum de sécurité

Chaque fois que l'on obtiendra pour  $\gamma_n$  une valeur inférieure à  $\gamma' = \frac{4 I_{nr}}{S h^2}$  on commettra une erreur systématique en l'adoptant.

Les cas limites ou  $\gamma = 0$  et  $\beta = 1$  ne sont donc pas des cas réellement possibles.

### Efforts secondaires

Si l'on veut serrer la réalité de plus près il faut apporter une correction au calcul de la poutre Vierendeel, c'est-à-dire envisager ici comme dans la poutre à treillis le calcul d'efforts secondaires dus aux déformations élastiques longitudinales des barres et spécialement des membrures car les efforts longitudinaux dans les montants sont relativement minimes.

Le calcul en tenant compte de ces efforts secondaires est ici assez aisé tout au moins pour les cas limites que l'on tend à réaliser soit lorsque l'on a obtenu  $\gamma_n = 0$  et  $\beta_n = 1$ .

En effet les montants sont alors suffisamment rigides pour que  $\delta_n = 1$ . Il suffira donc d'adopter pour  $\gamma_n$  la valeur absolue minimum  $\gamma'$  au lieu de 0 et alors  $\beta' = \frac{1}{1 + \gamma'}$  dans la suite des calculs.

Ce faisant nous obtiendrons des résultats tenant compte des efforts secondaires tout au moins dans les cas où ils sont relativement les plus importants.

Nous pouvons par la valeur  $\gamma'$  de ce rapport minimum apprécier l'importance des efforts négligés.

Supposons une poutre d'épaisseur uniforme  $e$  de hauteur  $h$ , avec une membrure de hauteur  $a$ . (Voir fig. 72.)

Les montants sont supposés suffisamment rigides pour que  $\delta = 1$ .

$$I_{nr} = \frac{e a^3}{12}; \quad S = e a; \quad \gamma' = \frac{4 e a^3}{12 a e h^2} = \frac{1}{3} \left( \frac{a}{h} \right)^2$$

pour  $a/h = 0 \quad | \quad 0,05 \quad | \quad 0,1 \quad | \quad 0,15 \quad | \quad 0,2$   
on obtient :  $\gamma' = 0 \quad | \quad 0,00083 \quad | \quad 0,0033 \quad | \quad 0,0075 \quad | \quad 0,0133$ .

Pour atteindre 1 % c'est-à-dire  $\gamma' = 0,01$ , il faut  $\frac{a}{h} = 0,173$ .

Donc en moyenne les efforts secondaires dans la poutre Vierendeel seraient dus à des moments de l'ordre de grandeur de 1 % du moment sollicitant l'ensemble de la poutre. La correction due aux moments secondaires peut donc se faire facilement.



## Sauvegardez l'avenir

### Élément rigide du type Vierendeel dans une construction continue

Pour effectuer le calcul de l'ensemble d'une construction continue il faut connaître le  $I$  de chacun des éléments. Dans ce cas, on sait que lorsqu'il n'y a aucune charge sur un élément, l'effort tranchant est constant dans celui-ci.

$T = \frac{M_m - M_0}{l}$  et alors  $T_{n-1} - T_{n+1} = 0$  donc  $\gamma_n = 0$  et  $\beta_n = 1$  dans tous les panneaux. On retrouverait  $\delta_n = \infty$ , solution inacceptable.

On admettra donc que  $\delta_n = 1$ , alors

$$I_t = 2I_{nr} + \frac{Sh^2}{2}$$

et comme pratiquement  $I_{nr}$  est négligeable devant  $\frac{Sh^2}{2}$  on peut adopter  $I_t = \frac{Sh^2}{2}$  comme si la poutre était en treillis.

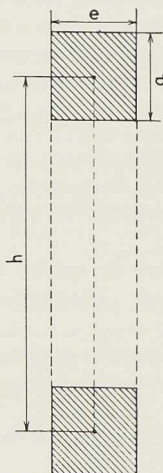


Fig. 72.

Quel devra être alors le  $I$  des montants ?

Dans le courant de la poutre la formule (12) ne donne que  $I > 0$ . Mais à l'extrémité, si tous les montants sont égaux on obtient pour  $n = 1$

$$I \geq \frac{Sh^3}{24} \times \frac{T_0 - T_2}{M_0 + M_1}$$

or  $T_0 = 0 \quad T_2 = T = \frac{M_m - M_0}{l}$

## Construisez en acier!

donc  $I \geq \frac{Sh^3}{24l} \times \frac{M_m - M_0}{M_0 + M_1}$

et comme  $M_1 = M_0 + \frac{M_m - M_0}{m}$

$$I \geq \frac{Sh^3}{24l} \times \frac{(2m - 1)M_0 + M_m}{m(M_m - M_0)}$$

Il faudra aussi que les montants puissent résister aux efforts de flexion issus des efforts rasants qui sollicitent la poutre. Comme  $T$  est constant, l'effort rasant est aussi constant dans la poutre.

Celui-ci est par unité de longueur  $e = \frac{T}{I_t} \cdot Sy$ .

ici :  $I_t = \frac{Sh^2}{2}$  ;  $y = \frac{h}{2}$  ;  $e = \frac{T}{h}$ .

Pour un panneau de longueur  $\lambda$  on obtiendra  $\frac{\lambda T}{h}$ .

Le moment d'encastrement des montants sur les membrures sera donc :

$$\frac{\lambda T}{h} \times \frac{h}{2} = \frac{\lambda T}{2} = \frac{hT}{2m} = \frac{M_m - M_0}{2m}$$

On utilisera ensuite la formule d'équarrissage à la flexion pour vérifier les dimensions des montants qui ne s'écarteront pas beaucoup du reste de celles des membrures.

### Poutre soumise au flambage

La résistance d'une poutre au flambage dépend en ordre principal de son moment d'inertie. Dans le cas d'une poutre à étrésillons qui est donc du type de la poutre Vierendeel nous avons vu que ce moment d'inertie total peut dépendre de celui des étrésillons et cela selon une fonction où intervient la mise en charge transversale et spécialement les efforts tranchants.

Nous joignons ici le problème de la détermination des efforts tranchants dans une poutre en treillis soumise au flambage qu'il est nécessaire de connaître pour vérifier les dimensions du treillis.

Nous pouvons donc aussi nous contenter d'une méthode approximative telle que les simplifications apportées soient favorables à la sécurité et adopter par exemple le procédé utilisé par M. G.-L. Gérard dans sa *Théorie physique de la*





## Minimum d'encombrement

résistance des pièces comprimées à treillis <sup>(1)</sup>. L'effort tranchant se déduit de la variation du moment de flexion  $T = \frac{dM}{dx}$ . D'autre part, dans le flambage, le moment de flexion est égal à la charge multipliée par le bras de levier constitué par l'excentricité éventuelle  $e$  (réelle ou fictive) augmentée du déplacement transversal de la section dû à la flexion  $(f-y)$ . (Voir fig. 73.)

On obtient ainsi :

$$Mx = P(e + f - y)$$

d'autre part la déformée est donnée par

$$\frac{d^2y}{dx^2} = \frac{M}{EI}$$

et en posant  $K^2 = \frac{P}{EI}$  il vient :

$$\frac{d^2y}{dx^2} = K^2(e + f - y)$$

et en intégrant et considérant les conditions aux limites

$$y = (e + f)(1 - \cos Kx)$$

$e + f - y = (e + f) \cos Kx$ ;  $M = P(e + f) \cos Kx$ .

$$T = \frac{dM}{dx} = KP(e + f) \sin Kx.$$

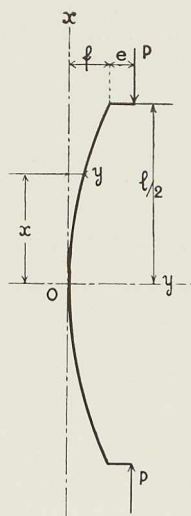


Fig. 73.

(1) Cf. *Revue universelle des Mines*, t. III, août et septembre 1913, chap. V.

## Maximum de sécurité

Appliquant ces formules à notre cas nous obtenons pour le panneau  $n$ , c'est-à-dire en posant

$$x = \frac{l}{2} - n\lambda = \frac{l}{2} - \frac{nl}{m} = \frac{l}{2m}(m - 2n)$$

pour le montant  $n$  et  $x = \frac{l}{2m}(m - 2n + 1)$  pour le milieu du panneau  $n$  :

$$M_n = P(e + f) \cos \frac{Kl}{2m}(m - 2n)$$

$$T_n = P(e + f) K \sin \frac{Kl}{2m}(m - 2n + 1).$$

Nous pouvons alors remplacer dans la formule (12) les valeurs de  $T$  et de  $M$  par leurs expressions ci-dessus et on obtient :

$$I_n = \frac{Sh^3}{24} \times \frac{T_{n-1} - T_{n+1}}{M_{n-1} + M_n} = \frac{Sh^3}{24} K \frac{\sin \frac{Kl}{2m}(m - 2n + 3) - \sin \frac{Kl}{2m}(m - 2n - 1)}{\cos \frac{Kl}{2m}(m - 2n + 2) + \cos \frac{Kl}{2m}(m - 2n)}$$

$$I_n > \frac{Sh^3}{24} K \cdot \frac{2 \cos \frac{Kl}{2m}(m - 2n + 1) \sin \frac{Kl}{m}}{2 \cos \frac{Kl}{2m}(m - 2n + 1) \cos \frac{Kl}{m}} =$$

$$\frac{Sh^3}{24} \cdot K \frac{\sin \frac{Kl}{m}}{\cos \frac{Kl}{m}}$$

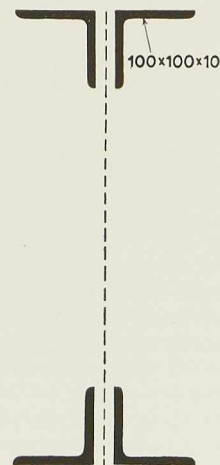


Fig. 74.



*Sauvegardez l'avenir*

*Construisez en acier!*

$$I_n > \frac{Sh^3}{24} K \frac{2 \sin \frac{Kl}{2m} \cos \frac{Kl}{2m}}{\cos \frac{Kl}{2m}} =$$

$$\frac{Sh^3}{12} K \sin \frac{Kl}{2m} < \frac{Sh^3 K}{12} \cdot \frac{Kl}{2m}$$

Donc on peut poser

$$I_n > \frac{Sh^3 K^2 l}{24 m}, \quad \text{avec} \quad K^2 l = \frac{Pl}{EI}$$

$$\text{Or } P = \frac{P_0 \text{ (ch. de flamb.)}}{A \text{ (coeff. de séc.)}} < \frac{\pi^2 EI}{\lambda^2}; \quad \text{donc } K^2 l =$$

$$\frac{Pl}{EI} = \frac{P_0 l}{AEI} < \frac{\pi^2}{\lambda^2} \cdot \text{Donc } I_n > \frac{\pi^2 Sh^3}{24 \lambda m l} \quad (13)$$

On constate que  $n$  n'intervient pas dans cette formule et que tous les étrésillons intermédiaires peuvent être identiques.

Pour l'étrésillon d'extrémité on a obtenu :

$$I_0 = \varepsilon_0 I > \frac{Sh^3}{24 M_1} \left[ T_1 - \frac{\varepsilon_0}{\varepsilon_1} (T_2 + T_1) \right]$$

$$\text{posant : } \varepsilon_1 = 1, \text{ on a : } I \geq \frac{Sh^3 K^2 l}{24 m}$$

$$\varepsilon_0 > \frac{m}{K^2 l M_1} \left[ T_1 - \varepsilon_0 (T_2 + T_1) \right]$$

ou bien :

$$\varepsilon_0 \geq \frac{1}{\frac{K^2 l M_1}{m T_1} + \frac{T_2 + T_1}{T_1}} = \frac{m T_1}{K^2 l M_1 + m (T_2 + T_1)}$$

Remplaçant  $M_1$ ,  $T_1$  et  $T_2$  par leurs valeurs, il vient :

$$\varepsilon_0 \geq \frac{\sin \frac{Kl}{2m} (m-1)}{\frac{Kl}{m} \cos \frac{Kl}{2m} (m-2) + \sin \frac{Kl}{2m} (m-3) + \sin \frac{Kl}{2m} (m-1)}$$

$$< \frac{\sin \frac{Kl}{2m} (m-1)}{2 \sin \frac{Kl}{2m} \cos \frac{Kl}{2m} (m-2) + \sin \frac{Kl}{2m} (m-3) + \sin \frac{Kl}{2m} (m-1)}$$

$$\varepsilon_0 \geq \frac{\sin \frac{Kl}{2m} (m-1)}{\sin \frac{Kl}{2m} (m-1) - \sin \frac{Kl}{2m} (m-3) + \sin \frac{Kl}{2m} (m-3) + \sin \frac{Kl}{2m} (m-1)} = \frac{1}{2}$$

Il suffit donc que l'étrésillon d'extrémité ait un moment d'inertie d'au moins une demi-fois celui des autres étrésillons ; généralement il se confondra avec l'assemblage d'extrémité et sera plus rigide.

Pratiquement donc tous les étrésillons pourront être les mêmes avec

$$I \geq \frac{\pi^2 Sh^3}{24 \lambda m l}$$

A priori il n'apparaît pas avec certitude que le module de flexion  $I/v$  du montant soit suffisant pour que le taux de travail du métal soit satisfaisant. Il semble donc qu'il y a encore lieu à vérification de celui-ci à la flexion par un moment  $M_r = \frac{T_1 \lambda}{2}$ ,  $T$  étant déduit par la méthode de calcul proposée par M. Gérard dans le mémoire précité

$$T = 0,03 \left( \frac{31}{Rl} - 1 \right) F.$$

#### Application numérique

Soit une barre comprimée composée (fig. 74) de 4 cornières  $100 \times 100 \times 10$ , dont  $S = 1900 \text{ mm}^2$  et  $I = 1800000 \text{ mm}^4$ . La hauteur de la poutre est 500 mm et sa longueur 6000 mm.

Chaque membre est donc composé de 2 cornières. Ces membres sont solidarités par des étrésillons.

Supposons 9 étrésillons intermédiaires,  $m = 10$ ; la hauteur d'axe en axe des membrures,  $h = 440 \text{ mm}$ ; leur section  $S = 2 s = 3800 \text{ mm}^2$  ;



## Minimum d'encombrement

le moment d'inertie des étrépillons doit être

$$I \geq \frac{\pi^2 S h^2}{24 A m l} = \frac{\pi^2}{A} \times \frac{3800 \times 440^3}{24 \times 10 \times 6000} = 9 \times 10^5 \text{ mm}^4$$

si nous prenons  $\frac{\pi^2}{A} = 4$ .

Si on constitue l'étrépillon par un plat de 10 mm d'épaisseur, celui-ci devrait avoir une largeur

$$b = \sqrt[3]{\frac{12 \times 900000}{10}} = 103 \text{ mm.}$$

Il faut en outre que l'assemblage supposé rivé présente la même rigidité. Prenons 2 rivets de 20 mm distants de 80 mm ; le moment d'inertie polaire de ces rivets est

$$\frac{s d^2}{2} = \frac{314 \times 80^2}{2} = 1010000 \text{ mm}^4 > 900000.$$

Ils sont donc suffisants et pour les disposer le

## Maximum de sécurité

plat devra avoir une largeur de  $80 + 2 \times 30 = 140$  mm.

Les étrépillons écartés de 600 mm seront donc composés de plats de  $140 \times 10$  mm assemblés par 2 rivets de 20 mm écartés de 80 mm.

Il conviendra aussi de vérifier à l'effort rasant. Le  $I/v$  de la rivure est

$$\frac{1010000}{40} = 25250$$

$$M = \frac{R I}{v} \text{ : pour : } R = 10 \text{ kg/mm}^2 ;$$

$$M_{\max} = 10 \times 25250 = 252500 \text{ kgmm.}$$

$$\text{Or : } M = \frac{T l}{2} = \frac{T \times 600}{2} = 252500.$$

Donc la pièce pourra supporter un effort tranchant de

$$T \leq 840 \text{ kg.}$$

Novembre 1934

A. d. M.

## CHRONIQUE

### Le marché de l'acier pendant le mois de décembre 1934

#### Physionomie générale

Le calme qui régnait sur les marchés d'exportation a défavorablement influencé l'industrie sidérurgique pendant les premiers jours de décembre. Le ralentissement s'est surtout fait sentir dans l'exportation vers le Japon. Les nombreuses demandes adressées dernièrement aux laminoirs permettent cependant d'espérer une amélioration prochaine de l'ensemble du marché. Les réalisations de Cosibel se sont élevées pour le mois de décembre à environ 135.000 tonnes.

Les achats de fin décembre ont été très importants. Toutes les catégories de plats et tôles ont bénéficié du mouvement bien que sur une moins grande échelle que les barres et demi-produits. Les carnets des usines sont en général bien garnis.

On a noté une recrudescence des transactions avec l'Extrême-Orient et en particulier avec la Chine. L'Angleterre a été acheteur en demi-produits et l'Argentine en barres marchandes.

En *demi-produits*, le marché intérieur a été calme ; les usines de *Phénix Works*, qui sont en grève, n'ont passé que peu de commandes en demi-produits, ce qui a défavorablement influencé le marché.

La demande de l'étranger, notamment de l'An-

gleterre et du Japon, s'est sensiblement améliorée dans le courant de décembre.

On a pu enregistrer au début du mois un léger affaiblissement du marché des *produits finis*. La demande en feuillards est restée satisfaisante à l'exception du feuillard à froid. Les expéditions de l'Entente Internationale des Feuillards et Bandes à Tubes se sont élevées pendant le mois de décembre 1934 à 28.883 tonnes.

On s'attend à une reprise du marché intérieur grâce à la mise en adjudication prochaine du programme des grands travaux.

Le marché des *tôles fortes* s'est amélioré.

Le marché des  *fils et grillages*  s'est quelque peu ressaisi par suite d'une amélioration de la demande des pays nord-africains.

#### Cartel et Comptoirs

La situation du Cartel et des Comptoirs s'est améliorée en décembre. Toutefois, la politique de troc pratiquée par l'Allemagne continue à causer quelques troubles par suite du dépassement des quantums. Certains groupes demandent aux Allemands de rétrocéder une partie des affaires ainsi traitées mais les Allemands s'y refusent.

L'accord sur les tôles navires a été prorogé jusqu'au 31 janvier 1935.

N° 2 - 1935



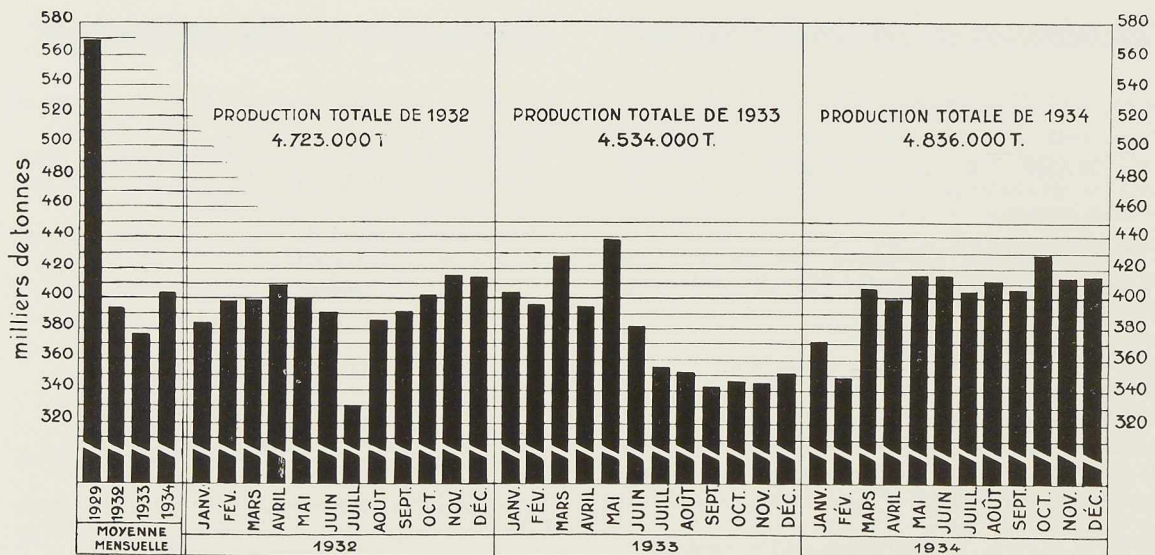


Fig. 75. Production mensuelle d'acier des usines belgo-luxembourgeoises.

#### Production belgo-luxembourgeoise d'acier brut en tonnes

La production du mois de décembre 1934 s'est élevée à 414.018 tonnes, dont 243.396 tonnes pour la Belgique et 170.622 tonnes pour le Luxembourg.

La production totale d'acier pour l'année 1934 des usines belgo-luxembourgeoises a atteint 4 millions 836.000 tonnes contre 4.534.000 en 1933, 4.723.000 en 1932, 5.140.000 en 1931 et 5.624.000 en 1930.

#### Les nouveaux bâtiments universitaires de Gand

Les travaux de construction des nouveaux bâtiments universitaires, destinés à abriter les laboratoires techniques, ont été entamés à Gand il y a un an. Le projet total comporte des bâtiments couvrant une surface de 18.000 m<sup>2</sup>, entre la rue Neuve Saint-Pierre et l'Escaut. Le bâtiment pour le laboratoire d'hydraulique est déjà achevé (1). On vient d'adjuger le bâtiment n° 2 devant abriter en ordre principal le laboratoire de béton armé et de résistance des matériaux.

Les plans généraux de ces bâtiments ont été dressés par le professeur J. N. Cloquet en collaboration avec le professeur G. Magnel. Tenant compte de la nécessité d'assurer le plus de faci-

lité pour des transformations futures et de réduire l'encombrement des poutres et des poteaux, les auteurs des projets ont adopté pour ce bâtiment une ossature en acier apparente à l'intérieur et habillée extérieurement dans une maçonnerie de briques; les fondations et dalles de plancher sont en béton armé. L'ossature métallique sera entièrement soudée. Son exécution a été confiée à la Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi.

Il est intéressant de noter la préférence générale que les universités témoignent actuellement dans la construction de leurs nouveaux bâtiments, pour la solution à ossature métallique. Citons à ce propos ce qu'écrivait tout récemment M. Eug. François, professeur à l'Université de Bruxelles, dans un article sur l'Institut des Arts et Métiers de la ville de Bruxelles (1), dont il a dressé les plans :

« Si nous devions entamer aujourd'hui pareille construction, nous aurions sans doute recours à l'acier qui nous procurerait, pour un même volume extérieur, une surface effective utile et des hauteurs plus grandes. C'est ce que vient précisément d'accomplir mon collègue M. Campus, professeur à l'Université de Liège, pour les nouveaux bâtiments universitaires sis au Val-Benoît. Ces bâtiments comme leurs frères aînés, l'Université de Bruxelles, au Solbosch (bâtiment des Sciences), l'Ecole de Médecine, boulevard de Wa-

(1) Ce bâtiment sans étage est couvert par une toiture en charpente métallique, construite par la S. A. des Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman.

(1) *Annales des Travaux Publics de Belgique*, déc. 1934, pp. 877 à 894.



## Maximum de sécurité

terloo, à Bruxelles <sup>(1)</sup> et le présent Institut des Arts et Métiers, se caractérisent par des portées d'une quinzaine de mètres ainsi que par l'absence de tout support intérieur et de murs intérieurs portants. »

### Les voitures tout-acier des chemins de fer belges <sup>(2)</sup>

La *Railway Gazette* de Londres consacre un important article, dans son numéro du 25 janvier 1935, à la description des nouvelles voitures métalliques récemment mises en service par la Société Nationale des Chemins de Fer Belges. Cette étude est précédée de quelques commentaires généraux dont nous extrayons les passages suivants :

« Dans ces nouvelles voitures des réformes artistiques ont été introduites aussi importantes que les réformes techniques. Leur décoration et leur aménagement constituent un remarquable exemple d'application du principe que « la fonction crée la forme » et de la conception moderniste que la beauté consiste dans la parfaite harmonie entre la fonction et la forme. L'intérieur et l'extérieur des voitures sont caractérisés par une extrême simplicité et par l'absence complète de toutes moulurations et rappliques inutiles ; toutefois par le choix des matériaux et des couleurs on a réussi à créer une atmosphère de confort sans aucune austérité. En fait, la suppression de l'ornement révèle plus complètement les riches qualités des bois sélectionnés du Congo employés pour les revêtements intérieurs, ainsi que l'harmonie des teintes et le dessin agréable des quincailleries.

» On n'a ménagé aucun effort pour tirer le parti le plus complet des grandes possibilités de confort et de commodité que permettent les voitures de chemin de fer, comparativement aux voitures automobiles, aux dimensions toujours relativement exigües.

» Les deux points principaux à considérer sont le confort des sièges et le plaisir de la vue. Le choix des sièges résulta de longues recherches ; la courbure du dossier notamment donna lieu à des expériences nombreuses. Le champ de visibilité est des plus étendu grâce aux grandes dimensions des fenêtres, dont la manœuvre est très facile. La suspension des bogies a été étudiée

<sup>(1)</sup> On sait que le bâtiment des Sciences de l'Université de Bruxelles au Solbosch ainsi que l'École de Médecine de Bruxelles ont été exécutés d'après les plans établis par M. Eug. François.

<sup>(2)</sup> Les nouvelles voitures métalliques de la S. N. C. F. B. ont été décrites dans l'*Ossature Métallique*, n° 1, 1934, pp. 34-42.

## Construisez en acier!

avec un soin tout spécial ; les efforts de freinage, par ailleurs, sont uniformes et progressifs grâce à un système de compensateur de freins qui évite également les trépidations des voitures au moment de l'arrêt. L'isolation acoustique et thermique de ces nouvelles voitures a été étudiée avec attention, de même que leur éclairage et leur ventilation.

» Toutes ces facilités sont toutefois subordonnées à la réalisation d'un maximum de *sécurité*. L'étude des voitures a été avant tout guidée par ce souci primordial. La construction des caisses, du type à poutres porteuses, confère par elle-même une grande résistance aux voitures. La base de cette charpente a été en outre renforcée pour pouvoir résister à des efforts horizontaux considérables. Le principe de la disposition des membrures est tel que les chocs violents sont uniformément distribués dans toute l'ossature et n'engendrent par conséquent aucune distorsion. Les extrémités des voitures, étant les parties les plus vulnérables et les premières à recevoir le choc en cas de collision, sont renforcées par un dispositif anti-télescopique. Celui-ci est conçu pour se disloquer sous l'effet de sollicitations élevées ; la destruction de cette partie réduit progressivement l'intensité du choc et répartit uniformément la sollicitation sur toute la section transversale de la voiture, en sorte que l'ossature principale se trouve capable de résister à l'effort restant en assurant la sécurité des compartiments. Les fenêtres sont garnies de fortes glaces de sécurité qui se désagrègent au choc sans provoquer d'éclats ; les portières sont munies de serrures de sûreté. L'expérience acquise depuis la mise en service de ce nouveau matériel, qui roule avec une très grande douceur et est maintenu dans un état de propreté méticuleuse, a confirmé le progrès important réalisé par sa construction. »

### « Staal » - Maanblad voor Staaltechniek

Une nouvelle revue mensuelle, consacrée aux techniques de l'acier, vient de voir le jour à La Haye <sup>(1)</sup>. Sa rédaction a été confiée conjointement à M. E. A. van Genderen Stort, Ingénieur, Directeur du Centre hollandais d'information de l'acier et Directeur du Bureau International de Documentation de l'Acier, et à M. R. L. A. Schoemaker, Ingénieur, Professeur à l'Université de Delft.

L'éditorial, qui paraît en tête du numéro 1 de

<sup>(1)</sup> *Moorman's Periodieke Pers N.V.* — Den Haag, Zwarteweg 1. Abonnement : Hollande, 2,50 florins par trimestre. Etranger, 12 florins par an.

N° 2 - 1935



93

PRIX DU NUMERO: 6 FR

## Minimum d'encombrement

janvier 1935, annonce que la revue *Staal* s'adresse à tous les techniciens de la construction : ingénieurs, architectes, décorateurs, entrepreneurs, qui, de plus en plus, ont besoin d'être renseignés sur les nouvelles techniques de l'emploi de l'acier.

*Staal* publiera des articles théoriques et pratiques, sur les emplois de l'acier dans la construction des bâtiments, le mobilier, les constructions et l'outillage agricoles, les travaux publics, la construction aéronautique, l'exploitation des mines, etc.

Le sommaire du premier numéro comprend les articles suivants :

*L'architecture des bâtiments utilitaires à ossature en acier*, par R. L. A. SCHOEMAKER ;

*Ouvrages récemment parus* ;

*Les règlements européens relatifs à la construction en acier*, par E. A. VAN GENDEREN STORT ;

*Le nouveau pont-rail sur l'Yssel à Haltemerbroek*, par B. BRAAT ;

*Réponses à des demandes de renseignements* ;

*Courtes biographies* ;

*Les dessins et la confection des clichés d'imprimerie* ;

*Assemblages excentriques de poutres sur poteaux* ;

*Règlements sur la résistance au feu des bâtiments*, par E. A. VAN GENDEREN STORT ;

*Revue de la littérature technique*.

L'Ossature Métallique souhaite à la nouvelle revue *Staal* une carrière heureuse et prospère.

### L'assemblée générale annuelle de l'American Institute of Steel Construction, Chicago, 25-26 octobre 1934

La douzième assemblée annuelle de l'Institut américain de la construction métallique a eu lieu à Chicago les 25 et 26 octobre 1934, sous la présidence de M. Clyde Conley, Président de l'Institut (1).

Au programme des travaux figuraient les rapports sur les activités de l'Institut pendant l'année écoulée ainsi que diverses communications d'ordre technique et économique présentées par des personnalités de l'Administration et de l'industrie métallurgique. Ces communications furent suivies de discussions du plus haut intérêt.

Dans son discours d'introduction, le président s'attacha à mettre en lumière les principaux résultats de l'activité de l'Institut : publication d'une seconde édition du Manuel de la Construc-

(1) Des comptes rendus des assemblées générales précédentes de l'American Institute of Steel Construction ont paru dans l'Ossature Métallique, n° 5, 1932, p. 146 et n° 6, 1933, p. 296.

## Maximum de sécurité

tion Métallique (1), campagnes pour la suppression des passages à niveau et pour l'exécution de travaux publics, négociations avec la *National Recovery Administration* (N.R.A.) en vue de la mise en vigueur d'un Code de concurrence loyale.

M. V. G. Iden, Secrétaire de l'American Institute of Steel Construction, présenta ensuite le rapport sur les travaux de l'Institut pendant l'année écoulée. Les méthodes de concurrence à outrance, dont la pratique s'est généralisée depuis la crise, font perdre annuellement à l'industrie des sommes très considérables. Dans le but de mettre un terme à cet état de choses, l'Institut a entrepris des démarches auprès du Gouvernement en vue de faire adopter un « Code de concurrence loyale » destiné à contribuer à l'atténuation des effets de la crise dans l'industrie de la construction métallique.

Poursuivant d'autre part son objectif qui est de développer la consommation de l'acier, l'Institut a démontré l'intérêt de construire un grand nombre d'ouvrages qui ne comportent individuellement que de faibles tonnages d'acier.

La propagande pour l'emploi de pieux et pilots en poutrelles à larges ailes sera intensifiée ; ce genre de pieux convient non seulement pour les jetées, mais aussi pour les bâtiments et les ponts.

L'emploi de barrières de garde métalliques pour la sécurité des routes, préconisé antérieurement par l'Institut, s'est considérablement développé et de nombreuses usines en ont entrepris la fabrication.

Les résultats des essais de mise en charge et de résistance au feu effectués sur des planchers en tôle d'acier (*battledeck floors*) par le *Bureau of Standards*, à la demande et avec la collaboration de l'Institut, ont été mis à profit pour la construction de tabliers légers pour ponts levants et basculants.

Une campagne a été entreprise pour la suppression des passages à niveau dangereux et pour la construction de routes surélevées destinées à accélérer la traversée des agglomérations urbaines. Ces travaux nécessiteraient l'emploi d'importants tonnages d'acier.

Les travaux de l'Institut ont contribué à faire apprécier les avantages des ponts métalliques suspendus de faible portée au point de vue de l'économie, et à accroître le nombre d'applications de ce système.

L'Institut collabore avec la Société américaine

(1) Un compte rendu de cet ouvrage a été publié dans l'Ossature Métallique, n° 6, 1934, p. 340.



## Sauvegardez l'avenir

pour la Soudure (*American Welding Society*) en vue de développer les emplois de ce nouveau mode d'assemblage, qui se révèle tous les jours davantage un auxiliaire précieux des constructeurs métalliques.

Le rapport sur les activités techniques de l'Institut fut présenté par M. F. H. Frankland, Directeur des services techniques de l'*American Institute of Steel Construction*

Dans les Règlements de Bâtisse, édictés par les Villes et les Comtés, les prescriptions relatives à la protection des bâtiments contre l'incendie, constituent encore souvent pour la construction métallique un handicap sérieux autant qu'injuste.

En collaborant à la révision des Règlements de Bâtisse en vigueur et à la mise au point de nouveaux règlements, l'Institut s'efforce à faire admettre une diminution de la sévérité de ces prescriptions.

L'Institut a publié cette année une seconde édition de son *Manuel de la Construction Métallique*. D'importants compléments ont été apportés à l'édition antérieure et de nouveaux chapitres relatifs au calcul et à la construction d'ouvrages en acier ont été ajoutés en vue de fournir aux ingénieurs les renseignements dont ils ont besoin.

A la suite de la création par l'*American Society for Testing Materials* de spécifications relatives à un nouvel acier pour les bâtiments et les ponts, l'Institut envisage de porter de 12,6 à 14 kg/mm<sup>2</sup> la tension de travail maximum admissible qu'il recommande pour l'acier pour charpentes. Plusieurs constructeurs en sont partisans et certains Règlements de Bâtisse étudient la possibilité d'adopter cette nouvelle limite.

L'Institut collabore avec la Société américaine pour la Soudure en vue de la mise au point de prescriptions que les Associations américaines pour les Routes désirent édicter.

En ce qui concerne les recherches sur la corrosion, on peut dire qu'à l'heure actuelle nos connaissances sur cette question progressent rapidement.

L'Institut a participé aux travaux de recherches sur la rigidité des assemblages des poutrelles aux poteaux entrepris par le Collège de la Cité de New-York, ainsi qu'aux essais que vient d'entreprendre l'Université de Columbia pour déterminer l'influence des trous de rivets dans les tôles.

Le dépouillement des nombreuses lectures faites au cours des mesures de pression et de vitesse du vent effectuées dans les stations d'observation de l'Empire State Building se poursuit normale-

## Construisez en acier!

ment; les premiers résultats des essais seront publiés avant la fin de l'année 1934.

Enfin, l'Institut a accordé une subvention au Laboratoire d'essais industriels de l'Etat d'Ohio en vue de l'achèvement des recherches entreprises sous la direction des professeurs Morris et Large sur le contreventement des immeubles.

La communication suivante, présentée par M. V. G. Iden, examine les modifications que les Ateliers de Constructions désireraient voir apporter par le Gouvernement dans le mode d'adjudication de ses travaux. Une Commission nommée par l'Institut a formulé le vœu que la construction des ouvrages et parties d'ouvrages en acier fasse l'objet d'un contrat d'adjudication distinct du contrat d'entreprise générale.

M. A. J. Hall, délégué de l'Administration fédérale des Bâtiments, vint exposer le programme du Gouvernement en matière du financement des travaux d'entretien des nombreux logements particuliers qui nécessitent des réparations. Il existe aux Etats-Unis un besoin énorme de logements nouveaux, plus confortables et incombustibles. La construction métallique, qui est à même de répondre à tous ces desiderata, trouvera dans la satisfaction de ces besoins un marché très considérable.

Des rapports sur les conditions d'existence des petits ateliers de construction et sur leurs débouchés furent ensuite présentées par MM. G. G. Greulich et W. B. Truit. Enfin, M. R. L. Harding, chef du Département du Fer et de l'Acier au Bureau du Commerce Extérieur et Intérieur, vint exposer la manière dont son département comptait apporter son appui à l'industrie de l'acier.

### Les « Journées de la soudure » organisées les 2 et 3 mai 1935 à Londres par l'Iron and Steel Institute

L'Institut Anglais du Fer et de l'Acier a décidé d'organiser, à l'occasion de son assemblée générale annuelle, deux journées de la soudure.

Cette manifestation, due à l'initiative du Département de la Recherche Scientifique et Industrielle, dont on connaît la féconde activité dans tous les domaines qui touchent aux sciences appliquées, aura lieu à Londres, dans la Salle des Conférences de l'*Institution of Civil Engineers*, les 2 et 3 mai 1935.

L'objet de ces deux journées est défini comme suit :

1° Faire le point de l'état actuel de la soudure dans ses différentes applications industrielles;

N° 2 - 1935



95

PRIX DU NUMÉRO: 6 FR

## Minimum d'encombrement

2° S'informer des problèmes posés par la soudure dans les diverses industries ;

3° Signaler les travaux de recherche réalisés ou en cours, relatifs à la question précédente ;

4° Examiner l'opportunité de prendre des mesures en vue de coordonner les travaux de recherches et de promouvoir l'étude et la recherche ultérieures. Eventuellement jeter les bases d'une organisation nationale de coordination des recherches dans le domaine de la soudure.

### Thèmes inscrits au programme des Journées de la soudure

GRUPE 1. — *Pratique de la soudure et problèmes posés par la soudure dans les industries de la construction :*

- a) Construction aéronautique ;
- b) Matériel agricole ;
- c) Industrie de l'automobile ;
- d) Fabrications à la chaîne ;
- e) Industries de construction électrique et mécanique ;
- f) Réservoirs sous pression ;
- g) Matériel de chemin de fer ;
- h) Construction navale ;
- i) Construction de ponts et de charpentes.

GRUPE 2. — *Théorie et pratique de la soudure :*

- a) Influence des passes minces ;
- b) Soudure par larges couches et par passes minces ;
- c) Méthodes de soudure verticale et de soudure au plafond ;
- d) Annulation des tensions internes et méthodes pour éviter le gauchissement dans les membrures soudées.

GRUPE 3. — *Métallurgie de la soudure :*

- a) L'absorption et le déplacement des gaz pendant la soudure et leurs effets ;
- b) Composition chimique de la baguette et du métal de base ; modification de cette composition par l'opération de soudure ;
- c) Enrobage des baguettes ;
- d) Soudure d'aciers spéciaux.

GRUPE 4. — *Spécifications, contrôle, essai et sécurité des soudures :*

- a) Le contrôle des soudures ;
- b) Méthodes d'essai :  
Résistance à la fatigue des soudures ;  
Relation entre la résistance à la fatigue des soudures, leur résistance à l'impact et leur ductilité, tensions résiduelles et modifications après soudure ;

## Maximum de sécurité

- c) La sécurité des soudures ;
- d) Spécifications relatives à la soudure.

GRUPE 5. — *Programme de recherches concernant la soudure :*

- a) Recherches entreprises par le gouvernement ;
- b) Recherches entreprises par les associations techniques ;
- c) Recherches entreprises par les sociétés industrielles.

La collaboration de tous les techniciens de Grande-Bretagne et de l'étranger est sollicitée pour les « journées de la soudure ». Les mémoires présentés et le compte rendu des discussions seront publiés après les « journées ».

Pour tous renseignements on peut s'adresser au Secrétariat de l'*Iron and Steel Institute*, 28 Victoria Street, Londres (S.W.1).

### Le développement du soutènement métallique dans les houillères anglaises (1)

Dans son discours de réception à la présidence de l'*Institution of Civil Engineers*, Sir Richard Redmayne, ancien inspecteur en chef des Mines de Grande-Bretagne, a donné d'intéressants renseignements sur la question du soutènement dans les houillères.

Avant l'avènement du soutènement métallique, a-t-il déclaré, on estimait que la consommation de bois de mines dans les houillères britanniques atteignait, en moyenne, une tonne pour 65 à 70 tonnes de combustible extrait.

Actuellement, sur les 20.000 milles de galeries existant dans les houillères britanniques, on estime que 1.800 milles, ou 9 %, ont reçu un soutènement métallique fixe. En outre, on utilise dans ces houillères environ 900.000 étais d'acier mobiles. En d'autres termes, il existerait actuellement dans les houillères de la Grande-Bretagne environ 600.000 tonnes d'« arches » d'acier, 16.000 tonnes d'« étais » d'acier et 1.600 tonnes d'écoins (staps) d'acier. On estime, d'autre part, que, sur ces 617.000 tonnes, 68.000 tonnes, par suite de déformations inévitables, doivent, chaque année, être soit reconditionnées, soit mises au rebut (2).

(Nord Industriel, 5 janvier 1935.)

(1) Sur la question des soutènements métalliques dans les mines, voir l'*Ossature Métallique*, no 10, 1934, pp. 478 à 490 et pp. 514 à 517.

(2) Ces chiffres confirment exactement ceux cités par MM. Dixon et Hudspeth dans la communication qu'ils ont présentée au Congrès international des Centres d'Information de l'Acier à Londres en juin 1934. Cf. l'*Ossature Métallique*, no 10, 1934, pp. 516 et 517.





## Sauvegardez l'avenir

### Les nouveaux emplois de l'acier en France dans le chauffage central

Le *Nord Industriel* du 19 janvier 1935 signale les nouvelles utilisations suivantes de l'acier qui prennent de plus en plus d'extension :

« Vases d'expansion (acier soudé).

Chaudières (réservoirs en tôle soudée).

Chaudières (éléments chaudronnés). — Ces chaudières se composent extérieurement de tôles (5-6 mm par exemple) comportant double paroi. L'eau circule à l'intérieur de barreaux creux. Ce sont généralement des tôles qualité Chaudières acier doux, soigneusement réceptionnées. Les méthodes opératoires modernes de soudure oxy-acétylénique se révèlent précieuses pour l'économie et la sécurité de ces fabrications appelées à un certain avenir.

Radiateurs (tôles soudées). — Ces radiateurs, beaucoup moins fragiles que ceux en fonte, se composent d'éléments spéciaux. Ils sont parfaitement étanches et inoxydables. Leur surface (interne et externe) est rigoureusement lisse ce qui évite l'accumulation des poussières. Ces radiateurs

## Construisez en acier!

offrent une grande résistance aux chocs durant la manipulation et au gel, une grande souplesse de chauffe (prenant immédiatement la température).

Plusieurs constructeurs bien outillés se lancent actuellement dans ces nouveautés et les fabriquent en série, ce qui nous promet en France — à l'instar de ce qui se passe dans certains pays — un abaissement considérable des prix de revient. »

### Le succès des maisons tout-acier en France

L'Office Public des Habitations à Bon Marché de la ville de Strasbourg vient de passer commande à une importante société française de constructions métalliques de 300 logements du type tout-acier, à ériger rue des Canonnières et de la Klebsau.

La même société vient en outre de recevoir la commande d'une cantine scolaire et d'un groupe scolaire de onze classes pour Alfortville, et de 4 casernes pour le Service des Travaux de Fortifications de Metz, à Bockange, Elzange, Teting et Johannisbannerg, en Lorraine.

## Ouvrages récemment parus

dans le domaine des applications de l'acier <sup>(1)</sup>

### Stahlbau Vorträge (Quelques conférences relatives à la construction métallique)

Un ouvrage de 112 pages de 27 × 19 cm avec de nombreuses figures dans le texte. Editeurs, Deutscher Stahlbau Verband, Berlin 1931.

Le *Stahlbau Verband* a rassemblé dans cette brochure une série d'intéressantes conférences faites à l'occasion de l'Exposition internationale de l'Habitation de Berlin en 1931. Citons notamment :

La construction métallique et l'architecture, par Bruno Paul.

L'établissement et l'exécution de l'ossature portante des constructions métalliques, par Maier-Leibnitz (étude sommaire du matériau acier ; examen détaillé, illustré par de nombreux exemples, de la construction des halles et des hangars, des ossatures à étages multiples et des maîtresses-poutres des ponts métalliques).

La réalisation des murs extérieurs, des toitures, des hourdis et des plafonds, par J. Siedler.

La protection contre la rouille et le feu, par E. H. Schulz.

(1) Tous les ouvrages analysés sous cette rubrique peuvent être consultés en notre Salle de Lecture, 54, rue des Colonies, Bruxelles.

La protection contre le froid, le bruit et les vibrations, par H. Reiher.

L'immeuble d'habitation à ossature métallique, envisagé au point de vue économique, par A. Rading.

### Suspension bridges of short span (Ponts suspendus de petite portée)

par F.H. Frankland

Un ouvrage relié de 128 pages de 15 × 23 cm, avec 50 figures dans le texte. Editeur : American Institute of Steel Construction, New-York, 1934. Prix : \$ 3,50.

L'étude est limitée aux ponts suspendus dont la travée centrale ne dépasse pas 200 à 250 mètres de portée. Même pour ces portées relativement faibles, il y a souvent avantage à adopter la solution du pont suspendu.

Après avoir exposé dans ses grandes lignes la théorie du calcul des ponts suspendus et montré les divergences entre la théorie de l'élasticité et la théorie des déformations, l'auteur montre les avantages de cette dernière méthode.

La description des différents systèmes de tabliers se termine par la constatation de l'emploi de plus en plus étendu des tabliers entièrement en acier.

N° 2 - 1935



97

PRIX DU NUMÉRO: 6 FR

## Minimum d'encombrement

Un chapitre est consacré aux câbles et suspentes ; l'auteur signale les avantages des câbles posés sous tension préalable. L'auteur décrit également les portiques, la fixation des câbles, les piles, les massifs d'encrages, etc.... Il montre l'intérêt des ponts suspendus à travées multiples et termine en donnant quelques précisions sur le montage des ponts suspendus.

On trouvera également dans cet ouvrage la liste des ponts suspendus construits depuis 1900, ainsi qu'une très importante bibliographie.

### Voitures métalliques

Une brochure de 48 pages de 29 × 22 cm avec 42 figures dans le texte. Editeur : Union des Constructeurs Belges de Matériel de Chemins de fer (voitures), 21, rue des Drapiers, Bruxelles. Prix : 10 francs belges.

Cette brochure luxueusement présentée et illustrée se compose de deux parties entièrement distinctes.

Dans la première partie sont exposés les avantages propres de la construction des voitures en acier, meilleure tenue en cas d'accident, construction donnant une résistance maxima, confort amélioré, etc...

La deuxième partie est relative aux voitures métalliques de la Société Nationale des Chemins de fer belges. D'intéressantes statistiques indiquent ce qui a été fait en Belgique et ce qui reste à faire. De nouvelles commandes de voitures métalliques contribueraient efficacement à la lutte contre le chômage. La description des différents types de voitures métalliques en circulation sur le réseau belge occupe une large place dans la deuxième partie de cet ouvrage.

### Statistisches Jahrbuch für die Eisen- und Stahlindustrie 1934 (Les statistiques de l'industrie sidérurgique, édition 1934)

Publiées par le *Nordwestliche Gruppe des Vereins deutscher Eisen- und Stahlindustrieller* et par le *Stahlwerks-Verband*.

Un ouvrage broché de 24 × 14 cm de 224 pages de tableaux. Editeurs, Stahleisen, Düsseldorf, 1934. Prix : 5 R.M.

Cet ouvrage présente, sous forme de statistiques et de tableaux, tout d'abord la situation de l'industrie sidérurgique allemande. Cette étude est poussée avec une grande minutie jusque dans ses moindres détails ; elle examine notamment l'importance de la production pour chaque produit, l'importance et la destination des exportations, etc...

On y trouve ensuite, successivement pour 50 pays, les statistiques de production de fonte, d'acier, d'acier laminé, les exportations et impor-

## Maximum de sécurité

tations de minerais, demi-produits et autres produits sidérurgiques, classés par catégories pour les années 1929 à 1933.

Dans une dernière partie consacrée au commerce mondial de l'acier se trouvent en regard les unes des autres les chiffres des productions, des exportations et des importations des différents pays étudiés.

### Protection des métaux contre la corrosion

par A. Guerrillot

Un volume de 254 pages de 14 × 21 cm avec 51 figures dans le texte. Editeurs : J.-B. Baillière et Fils, Paris, 1935. Prix : 25 francs français.

L'auteur étudie d'une façon pratique les méthodes de protection des métaux contre la rouille. Il examine tout particulièrement et d'une façon très détaillée les procédés électrolytiques. Après une étude des théories de l'électrolyse il expose la façon d'effectuer les divers dépôts, décrivant d'abord le matériel en général et ensuite les particularités (composition des bains, préparation des pièces, processus de l'opération, etc.) relatives à chaque métal déposé (cuivre, laiton, cadmium, zinc, nickel, chrome). Il montre également les essais à faire subir aux dépôts pour vérifier leur efficacité.

Le deuxième chapitre est consacré aux procédés métalliques non électrolytiques et aux procédés chimiques, notamment la parkérisation, la bonderisation, la protection par oxydation, etc.

Enfin le troisième chapitre étudie les peintures, vernis et leurs dérivés (peintures grasses, cellulosiques, peinture pour la marine et l'aviation, etc.); l'auteur examine également les procédés d'application modernes des peintures, les méthodes d'essai et de contrôle et donne des exemples de spécifications.

### Comptes rendus des séances du Centre d'Etudes Supérieures de l'Institut technique du Bâtiment et des Travaux Publics

Deux volumes de 16 × 24 cm de 486 pages avec 4 planches et 223 figures dont 87 hors texte. Edité par le Centre d'Etudes Supérieures, Paris 1934. Prix : 65 francs français.

Le Centre d'Etudes Supérieures de l'Institut technique du Bâtiment et des Travaux Publics publie le compte rendu complet des 17 séances d'études qui ont eu lieu pendant les mois de janvier à juillet 1934.

Ces séances sont consacrées à des sujets les plus variés touchant l'art de la construction ; l'exposé du conférencier y est suivi de discussions.

Les sujets choisis sont en principe relatifs à un problème d'importance générale étudié dans un cas précis d'application.



## *Sauvegardez l'avenir*

Les conférenciers ont exposé des études de fondations, des calculs d'ossatures de bâtiments en acier et en béton armé, des études sur la mise en œuvre et la composition du béton, etc.

Les comptes rendus de ces séances auxquelles ont participé les personnalités les plus marquantes de la technique de la construction présentent un grand intérêt.

### **Die Kosten der Lichtbogenschweissung** (Le prix de la soudure à l'arc)

Une brochure de 32 pages de 15 × 21 cm avec 26 figures dans le texte. Editeur : V.D.I Verlag, Berlin. Prix : 1,90 R.M.

L'auteur s'est attaché à présenter un ouvrage pratique, de consultation facile, permettant aux constructeurs de déterminer avec exactitude le prix de revient de leurs soudures à l'arc.

Il étudie la consommation en électrodes, selon les divers types de soudures effectuées, la détermination des salaires, la valeur des intérêts et de l'amortissement du matériel, et la consommation en courant dans les diverses installations en usage. De nombreux diagrammes et tableaux, se rapportant à des cas très variables de soudures, permettent de déterminer ces différents éléments du prix.

L'auteur présente enfin une série de courbes montrant l'importance relative des facteurs du prix d'une soudure à l'arc.

### **Annuaire 1934-1935 du Comité des Forges de France**

Un volume de 353 pages de 13 × 22 cm. Edité par le Comité des Forges de France. Paris 1934. Prix

Le Comité des Forges de France vient de faire paraître son annuaire pour 1934-1935, qui rassemble les renseignements les plus complets sur l'industrie sidérurgique française et sur les fournisseurs de la métallurgie.

Plusieurs classifications (par ordre alphabétique, par régions, par spécialités, etc.) facilitent les recherches.

L'annuaire comporte des renseignements détaillés sur tous les établissements membres du Comité des Forges ; il décrit le fonctionnement des différents organismes et comités de l'industrie sidérurgique française, donne leurs compositions, etc.

### **Travail mécanique des tôles**

par J. Nappée

Un volume in-8° de 415 pages avec 442 figures. Editeur: Librairie Polytechnique Ch. Béranger, 1, quai de la Grande-Bretagne, Liège 1935, prix : 150 francs belges.

La première partie de cet ouvrage est consacrée

## *Construisez en acier!*

à l'exécution de la forme des objets. L'auteur donne les principes du travail de la tôle et étudie les différents travaux élémentaires, tant du point de vue théorique que pratique. Il étudie le matériau à travailler et montre notamment les essais à faire subir aux tôles ; il décrit l'emboutissage et les machines qui servent à cette opération. On trouvera dans ce chapitre de nombreuses données numériques et tableaux sur les outils et machines d'emboutissage. Les fours à recuire font l'objet d'un chapitre, ainsi que les tours à façonner.

Dans la seconde partie l'auteur étudie l'habillage des ustensiles achevés ; il décrit d'une façon détaillée le décapage des tôles, puis l'étamage et l'émaillage, étudiant ces opérations jusque dans leurs moindres détails. Il examine les différents procédés, le matériel employé, l'organisation des ateliers, etc. Un chapitre est consacré à la peinture et à la décoration.

Cet ouvrage est celui d'un praticien, ayant une longue expérience personnelle du travail mécanique de la tôle. L'auteur s'est attaché à exposer complètement les différents problèmes de la tôlerie, n'hésitant pas à entrer dans des détails et à décrire des procédés très peu divulgués jusqu'à présent.

### **CATALOGUES**

#### **Catalogue de la S. A. « Cribla », Construction de Criblages et Lavoirs à charbon**

Une brochure de 44 pages de 21 × 27 cm avec 54 figures et 5 plans hors texte.

La Société Cribla vient d'éditer un excellent catalogue où elle présente des photographies, accompagnées de schémas et de plans, montrant quelques-unes des importantes installations qu'elle a réalisées : triages, lavoirs, concassage, criblage, mises à terril, déchargement de bateau, etc.

On peut obtenir ce catalogue en s'adressant à la Société Cribla, 31, rue du Lombard, Bruxelles.

#### **Le doseur thermique E E**

Catalogue n° 571 de la Société Anonyme Electricité et Electromécanique, 19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles.

Une brochure de 8 pages de 21 × 27 cm avec de nombreuses figures dans le texte.

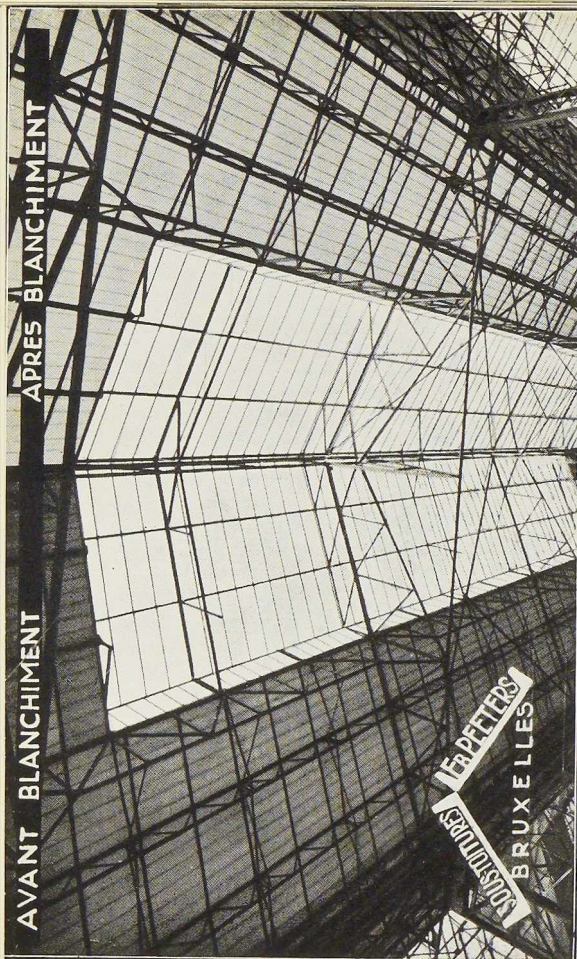
La Société Electricité et Electromécanique vient de publier une brochure relative à son doseur thermique. Cet appareil permet une régularité parfaite de la soudure par point et au galet. Les principes, schémas et résultats de fonctionnement de cet appareil sont suivis d'un exposé des principales applications et de l'indication des machines pour lesquelles son emploi est spécialement indiqué.

N° 2 - 1935



99

PRIX DU NUMERO: 6 FR



**ARCHITECTES** : pour satisfaire votre clientèle et vous l'attacher, utilisez la **sous-toiture Fr. Peeters**.

**ENTREPRENEURS** : pour gagner du temps dans la construction en supprimant le lattage par l'accrochage de la couverture (tuiles, ardoises, éternit, etc.), en réduisant de 1,50 m. courant au mètre carré de surface, la longueur des chevrons en évitant le plafonnage et le jointolement des tuiles ;

**INDUSTRIELS** : pour économiser de la lumière, du chauffage ; pour obtenir un meilleur rendement de la main-d'œuvre ;

**PROPRIETAIRES** : pour supprimer vos réparations ; pour transformer vos combles poussiéreux en pièces habitables : mansardes salubres, chambre de jeux, salle d'archives, etc. ;

CONTRE LES GAZ ASPHYXIANTS ;

CONTRE L'INCENDIE ;

CONTRE LE VENT, LA POUSSIERE, LA NEIGE ;

CONTRE LE FROID OU LA CHALEUR,

**UTILISEZ LA SOUS-TOITURE EN CIMENT ARME**

## FRANÇOIS PETERS

9, AVENUE DES NATIONS, BRUXELLES. TEL. : 48.07.55

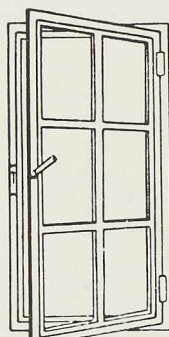
Une référence toujours visible :  
Station Service Citroën, place de l'Yser, Bruxelles.

### SOCIÉTÉ COMMERCIALE DE BELGIQUE

SOCIÉTÉ ANONYME A OUGRÉE  
MONOPOLE DE VENTE DES PRODUITS :  
LAMINOIRS D'ANVERS A SCHOOTEN  
USINES DE MONCHERET A ACOZ

SECTIONS  
P O U R  
FENÊTRES

L T U  
A ANGLES  
VIFS



SECTIONS  
SPÉCIALES  
POUR LA  
MENUISERIE  
MÉTALLIQUE



SOCIÉTÉ  
BELGE DES

## COULEURS ET VERNIS

S. A.

SPÉCIALISÉE EN TOUS  
LES GENRES DE PRODUITS  
DE PROTECTION ET DE  
DÉCORATION DES MÉTAUX

11, RUE BISSÉ BRUXELLES

# Documentation Bibliographique

## Résumé des articles relatifs aux applications de l'acier parus dans la presse technique <sup>(1)</sup>

L'OSSATURE METALLIQUE a publié dans son n° 1-1935, pp. 45-47,  
le tableau d'indexation des matières qui a été adopté pour la présente rubrique

### Généralités

11.2/21 — **Les spécifications relatives à l'acier.** — R. T. ROLFE, *Iron and Steel Ind.*, n° 2, nov. 1934, pp. 43-47, 2 tabl.

L'auteur examine la composition des aciers et les qualités qui en découlent, et donne les spécifications exigées par différents Etats, Administrations et Sociétés.

11.2/22. — **Les prescriptions hongroises pour la construction soudée.** — R. ENYEDI, *Elektroschw.*, n° 11, nov. 1934, pp. 211-212, 4 fig.

L'auteur expose les divergences entre ces prescriptions et les dernières prescriptions allemandes.

11.2/23. — **Règlement sur l'emploi de la soudure.** — *Welding Journal*, nov. 1934, p. 337.

Proposition de réglementation du *London County Council* concernant l'emploi de la soudure.

12.1/17. — **Le calcul du prix de la soudure.** — *Tech. Rundsch.*, n° 45, 9 nov. 1934, pp. 4-6.

On étudie l'importance des différents postes qui constituent le prix d'une soudure.

13.1/6. — **Les recherches relatives aux aciers spéciaux.** — J. H. ANDREW, *Métallurgia*, n° 61, nov. 1934, pp. 1-6, 4 fig.

L'auteur montre que, devant la demande constante d'aciers spéciaux, les métallurgistes doivent étudier le problème sur des bases scientifiques et coordonner leurs recherches.

13.1/7. — **Les spécifications relatives à l'acier.** — R. T. ROLFE, *Iron and Steel Ind.*, n° 2, nov. 1934, pp. 43-47, 2 tabl.

L'auteur examine le rapport entre la qualité et la composition des aciers, et donne les spécifications exigées par différents Etats, Administrations et sociétés.

14.0/2. — **La fréquence propre d'oscillation des poutres.** — K. POHL, *Stahlbau*, n° 23, 9 nov. 1934, pp. 177-179, 4 fig.

<sup>(1)</sup> La liste des 200 périodiques reçus par nous a été publiée dans l'Ossature Métallique nos 5, 9 et 10, 1934. Ces périodiques peuvent être consultés en notre Salle de Lecture, 54, rue des Colonies, Bruxelles.

L'auteur effectue le calcul des fréquences propres d'oscillations d'une poutre sur simple appui, d'une poutre continue sur 4 appuis, et d'une poutre en treillis.

14.1/19. — **Les colonnes en acier soumises à des charges excentrées.** — E. CHWALLA, *Stahlbau*, n° 21, 12 oct. 1934, pp. 161-165 ; n° 22, 26 oct. 1934, pp. 173-176 ; n° 23, 9 nov. 1934, pp. 180-184, 14 fig., 5 tabl.

L'auteur étudie une série de cas très différents de sollicitations excentrées de poteaux en acier. L'auteur a rassemblé ces résultats dans d'importants tableaux.

14.1/20. — **Du flambage des arcs à âme pleine.** — GABER, *Bautech.*, n° 49, 16 nov. 1934, pp. 646-651, 19 fig.

L'auteur expose les résultats de ses recherches sur modèles réduits pour déterminer les valeurs de flambage dans des arcs à 3, 2 ou 1 articulation, ou sans articulation.

14.2/13. — **Limite inférieure d'écoulement dans les aciers doux.** — B. P. HAIGH, *Engineering*, 2 nov. 1934, pp. 461-464 ; 16 nov. 1934, pp. 544-545, 9 fig.

L'auteur montre l'intérêt de prendre la limite inférieure d'écoulement (fond du palier) pour déterminer la qualité d'un acier. Il estime que cette valeur devrait servir de base à la détermination du coefficient de sécurité.

14.3/36. — **Etude comparative des poutres à âme pleine.** — W. H. WEISKOPF et J. W. PICKWORTH, *Civil Engineering*, (New-York), n° 11, nov. 1934, pp. 585-589, 13 fig.

Les auteurs montrent les avantages des poutres à âme pleine constituées par deux fers T, obtenus en découpant une poutrelle à larges ailes par le milieu de l'âme, réunis par une âme double en fers plats. Exemples de calcul et de réalisations.

14.4/13. — **Essais de résistance à la compression de l'acier aux températures élevées.** — PRENTISS D. SALE, *Journal of Research* (National Bur. of Standards), n° 5, nov. 1934, pp. 713-743, 17 fig.

Le but des essais était de se rendre compte nettement de la résistance des colonnes de bâtiments au cours d'incendies. On constate



---

# TUBESCA

EHELLES ET ECHAFAUDAGES LEGERS  
EN TUBES D'ACIER

FABRICATION BELGE BREVETÉE

---

## TOUS LES TYPES, POUR TOUS USAGES

**Matériau employé :** Tubes en acier pour les échelons et les montants : donc pas de cassures ni de fêlures possibles. Durée indéfinie. Pas d'accidents ni de responsabilité à craindre.

**Mode d'assemblage :** Par sertissage des échelons dans les montants : donc pas de déboitements possibles.

**Poids :** A remarquer que les échelles en tubes d'acier sont plus légères que celles en bois.

---

SOCIÉTÉ ANONYME DES  
**USINES A TUBES DE LA MEUSE**  
FLÉMALLE-HAUTE

AGENT : M. HENRI RENARD, 43, RUE DES GUILLEMINS, LIÈGE

---

## Sauvegardez l'avenir

que le palier de la limite d'élasticité disparaît vers 250° C. La résistance croît depuis la température ordinaire jusque vers 250° C. Le facteur principal qui influe sur la résistance à une température donnée est la valeur de l'élongement. La variation de la résistance à la compression, de la limite élastique, de l'allongement et du coefficient de dilatation est donnée dans de nombreux tableaux et graphiques.

14.4/14. — **Les mesures acoustiques des tensions.** — R. LEONHARDT, *Schw. Tech. Zeit.*, n° 47, 22 nov. 1934, pp. 713-715, 3 fig.

L'auteur décrit le principe des appareils acoustiques de mesures des tensions.

14.4/15. — **Essais sur des colonnes rivées et soudées.** — A. SLATTER, O. FULLER, *Trans. of Am. Soc. of Civil Engineers*, n° 60, 1934, pp. 113-142, 22 fig., suivi de discussions, pp. 143-153.

Les auteurs ont effectué des essais sur deux colonnes rivées, quatre colonnes à soudure continues et trois colonnes à soudures discontinues. Description des essais, résultats.

14.4/16. — **Epreuves par chargement direct des planchers en métal ou en béton armé.** — J. BLÉVOT, *Entr. franç.*, n° 47, 25 nov. 1934, pp. 13-18, 5 fig.

L'auteur décrit les dispositions à prendre pour les essais, leur époque, les surcharges, etc.

15.30/27. — **La soudure des conduites forcées du barrage Boulder.** — *Eng. News-Rec.*, 15 nov. 1934, pp. 628-630, 5 fig.

Description de l'usine installée sur place et des procédés de soudure employés pour l'exécution de conduites atteignant jusqu'à 9 mètres de diamètre. Vérification par les rayons X.

15.30/28. — **Raccords soudables et éléments préparés pour la construction de tuyauteries soudées.** — M. D. CORNIL, *Tubes et Tuyaux*, n° 1, nov. 1934, pp. 12-19, 38 fig.

L'auteur donne les principes et avantages des joints soudés et décrit en particulier une série de pièces d'assemblage.

15.30/29. — **La charpente soudée du pont de Traneberg.** — *Welding Ind.*, n° 10, nov. 1934, pp. 299-302, 8 fig.

Le tablier de ce pont est métallique à assemblages soudés. Détails des entretoises et de l'exécution des soudures du tablier.

15.30/30. — **Le calcul du prix de la soudure.** — *Techn. Rundsch.*, n° 45, 9 nov. 1934, pp. 4-6.

Etude de l'importance des différents postes qui influent sur le prix d'une soudure.

15.30/31. — **Charpentes métalliques soudées.** — R. MOOX, *Struct. Eng.*, n° 11, nov. 1934, pp. 464-473, 12 fig.

L'auteur passe en revue diverses réalisations récentes de charpentes soudées exécutées en Italie, en Belgique et en Allemagne ; il examine

## Construisez en acier!

d'autre part la construction des ponts et l'évolution des assemblages soudés en Allemagne.

15.30/32. — **Immeuble à ossature soudée.** — H. SCHMÜCKLER, *Weld. Industry*, n° 10, nov. 1934, pp. 303-306.

Description de différents bâtiments à ossature soudée. Détails d'assemblages. Construction à parois extérieures en tôle.

15.30/33. — **Divers travaux exécutés par soudure à l'arc.** — *Arcos*, n° 64, nov. 1934, pp. 1169-1174, 11 fig.

Description d'une passerelle de 70 mètres à Haut-le-Wastia, de châssis pour camion et d'un garage de 32 mètres de largeur à Thonon-les-Bains.

15.31/3. — **Sur la corrosion des soudures.** — F. MEUNIER, *Bul. Suisse Romande*, n° 22, 27 oct. 1934, pp. 253-255 ; n° 23, 10 nov. 1934, pp. 269-272, 11 fig.

L'auteur étudie des soudures d'aciers ordinaires, d'aluminium, d'aciers inoxydables. Détails des essais. Résultats. Importance de la qualité des électrodes.

15.32/5. — **Les progrès de la soudure électrique par résistance.** — J. E. LANGUEPIN, *Métallurgie*, n° 22, 17 nov. 1934, pp. 44-45, 2 fig.

Avantage, développement et matériel employé dans ce procédé de soudure

15.32/6. — **La soudure automatique à l'arc.** — R. SARAZIN, *Métallurgie*, n° 22, 17 nov. 1934, pp. 46-49, 12 fig.

Avantages, réalisations, les machines utilisées, différentes applications.

15.33/16. — **Les prescriptions hongroises pour la construction soudée.** — B. ENYEDI, *Elektroschw.*, n° 11, nov. 1934, pp. 211-212, 4 fig.

L'auteur expose les divergences entre ces prescriptions et les dernières prescriptions allemandes.

15.33/17. — **Disposition des soudures par point.** — R. L. BRIGGS, *Am. Welding Soc. Journ.*, n° 11, nov. 1934, pp. 25-30, 8 fig.

L'auteur étudie la disposition, le diamètre, et la distance des points de soudure

15.40/1. — **Recoupage sous eau d'un batardeau à Duffel.** — *Soudure et découpage*, n° 19, sept.-oct. 1934, pp. 342-345, 5 fig.

Description des travaux de découpage sous eau d'un batardeau en palplanches métalliques.

16.2/6. — **Cintre métallique.** — *Const. Méth.*, n° 10, oct. 1934, pp. 26-29, 14 fig.

On a employé des cintres métalliques pour supporter les 16 arches d'un pont en cours de bétonnage franchissant la rivière James à Richmond. Description des travaux.

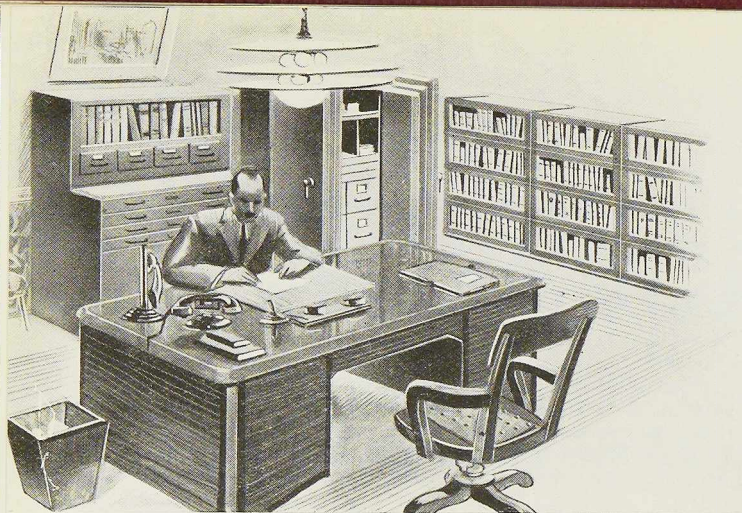
16.2/7. — **Le ripage du cintre métallique des arcs en béton armé de l'Exposition de Bruxelles.** — L. BAES, *Ann. Trav. Publ.*, n° 5, oct. 1934, pp. 773-787, 14 fig.

N° 2 - 1935



101

PRIX DU NUMÉRO: 6 FR



C'est dans son bureau qu'un ingénieur ou un homme d'affaires passe le plus de temps.

Il s'y sentira bien et sera puissamment aidé dans son travail par une installation pratique et confortable de meubles **ACIOR**.

## MEUBLES ACIOR

Bureaux ministres . Bureaux dactylos . Rayonnages . Bibliothèques . Armoires . Classeurs . Fichiers . Coffres-forts, etc.

## ORDRE ET CONFORT

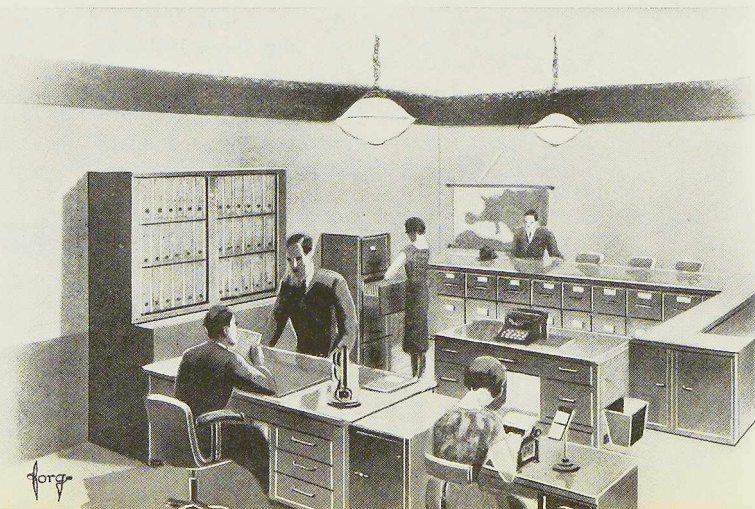
Gain de place . Dispositions pratiques . Tout sous la main .  
Fonctionnement aisé et silencieux (roulement à billes).

## MAISON DESOER

S. A. 17-21, RUE SAINTE-VÉRONIQUE, LIÈGE  
16, RUE DES BOITEUX, BRUXELLES

Donnez à vos employés un climat d'ordre et de netteté, et toutes les facilités d'une disposition rationnelle : dotez-les d'un mobilier **ACIOR** de la MAISON DESOER.

**PROJETS ET DEVIS GRATUITS**





## Minimum d'encombrement

Description détaillée du ripage du cintre métallique de 86 mètres de portée.

17.1/14. — **Les palplanches métalliques.** — VAN GENDEREN STORT, *Cobouw*, n° 84, 19 oct. 1934, pp. 5-6 ; n° 86, 26 oct. 1934, pp. 5-6 ; n° 88, 2 nov. 1934, pp. 5-6 ; n° 90, 9 nov. 1934, pp. 5-6, 19 fig.

L'auteur décrit successivement les différents modèles de palplanches métalliques les plus usités et donne leurs caractéristiques et leurs avantages.

17.1/15. — **L'emploi du marteau pneumatique pour le fonçage des palplanches.** — *Bauing.*, n° 47/48, 23 nov. 1934, pp. 467-469, 5 fig.

L'auteur décrit l'emploi du marteau pneumatique pour le fonçage des palplanches métalliques. Souplesse et possibilité d'emploi de ce dispositif.

## Ponts

20.0/17. — **Charpentes métalliques soudées.** — R. MOON, *Struct. Eng.*, n° 11, nov. 1934, pp. 464-473, 12 fig.

L'auteur passe en revue diverses réalisations récentes de charpentes soudées exécutées en Italie, en Belgique et en Allemagne ; il examine d'autre part la construction des ponts et l'évolution des assemblages soudés en Allemagne.

20.0/18. — **La fréquence propre d'oscillation des poutres.** — K. POHL, *Stahlbau*, n° 23, 9 nov. 1934, pp. 177-179, 4 fig.

L'auteur effectue le calcul des fréquences propres d'oscillations d'une poutre sur simple appui, d'une poutre continue sur quatre appuis et d'une poutre en treillis.

20.0/19. — **Ponts métalliques d'aujourd'hui.** — G. SCHAPER, *Bautech.*, n° 46, 26 oct. 1934, pp. 601-605, 8 fig.

L'auteur examine les caractéristiques et l'évolution des ponts-routes et des ponts-rails modernes ; il décrit quelques ponts-routes destinés aux nouvelles auto-routes allemandes.

20.0/20. — **Progrès de la construction des ponts soudés en Belgique.** — *Arcos*, n° 64, nov. 1934, pp. 1159-1161, 5 fig., 1 tabl.

Court exposé montrant le développement des ponts soudés en Belgique ; caractéristiques de 24 ponts belges soudés.

20.11 a/17. — **Pont-route soudé près de Francfort.** — H. HEINEN, *Arcos*, n° 64, nov. 1934, pp. 1162-1165, 10 fig.

Pont de 26 mètres de longueur. Description de l'exécution des soudures et du montage.

20.11 a/18. — **Construction des ponts-canaux.** — STECHER, *Bautech.*, n° 49, 16 nov. 1934, pp. 641-646, 20 fig.

## Construisez en acier!

Description de différents ponts du canal de Dortmund à Ems. Pont atteignant 24 mètres de portée.

20.12 a/14. — **Tablier entièrement métallique.** — *Eng. News-Rec.*, n° 22, nov. 1934, pp. 643-646 ; 12 fig.

Description d'un pont-rail en treillis de 9 travées de 48 mètres de portée. Le tablier est en fers U assemblés par soudure. Grande économie de poids.

20.13 b/3. — **Etude sur les ponts Pigeaud.** — M. HANRIOT, *Arts et Métiers*, pp. 242-253, 7 fig., 8 tabl.

L'auteur étudie les ponts métalliques rapidement montés appelés « ponts Pigeaud ». Il étudie leur calcul et montre l'avantage de les construire avec une console solidaire de la travée centrale.

20.14 a/6. — **Cintre métallique.** — *Const. Meth.*, n° 10, oct. 1934, pp. 26-29, 14 fig.

On a employé des cintres métalliques pour supporter les 16 arches d'un pont en cours de bétonnage franchissant la rivière James à Richmond. Description des travaux.

20.14 a/7. — **Nouveau pont-route sur la Salt River dans l'Arizona.** — *Const. Methods*, n° 10, oct. 1934, p. 23, 2 fig.

Courte description d'un pont en arc en acier de 45 mètres d'ouverture.

20.14 b/2. — **Du flambage des arcs à âme pleine.** — GABER, *Bautech.*, n° 49, 16 nov. 1934, pp. 646-651, 19 fig.

L'auteur a fait des recherches sur modèles réduits pour déterminer les valeurs de flambage dans des arcs à 3, 2, ou 1 articulations ou sans articulations. Résultats obtenus.

20.22 a/8. — **Trois projets de ponts-levants.** — F. VOSS, *Bautech.*, n° 51, 30 nov. 1934, pp. 667-676, 8 fig.

Etude de 3 ponts dont les portées vont de 72 mètres à 90 mètres, étude de la charpente et de l'appareillage.

20.23 a/5. — **La construction d'un pont basculant à Hambourg.** — DETMERS, *Bautech.*, n° 46, 26 oct. 1934, pp. 614-617, n° 50, 23 nov. 1934, pp. 653-657 ; 27 fig.

L'auteur expose la situation générale, étudie les différentes solutions de ponts envisagées et indique leurs avantages respectifs. Description du nouveau pont construit et de son appareillage.

20.33/6. — **Tablier entièrement métallique.** — *Eng. News-Rec.*, n° 22, nov. 1934, pp. 643-646, 12 fig.

Description d'un pont-rail en treillis de 9 travées de 48 mètres de portée. Le tablier est en fers U assemblés par soudure. Grande économie de poids.

20.33/7. — **La charpente soudée du pont de Tra-**

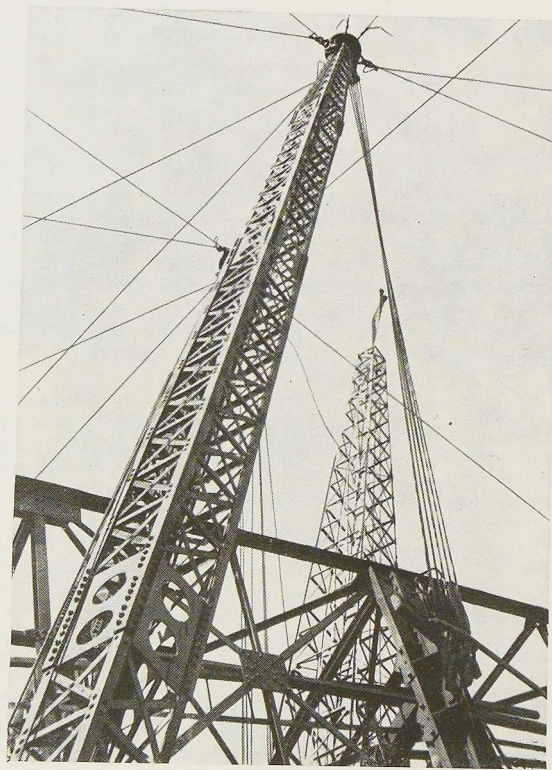
N° 2 - 1935



102

PRIX DU NUMÉRO: 6 FR

# EXPOSITION 1935



NOS RÉFÉRENCES :

PALAIS DE L'ALIMENTATION

PALAIS DE L'AUTOMOBILE

PALAIS DE LA  
VIE CATHOLIQUE  
(EN COLLABORATION)

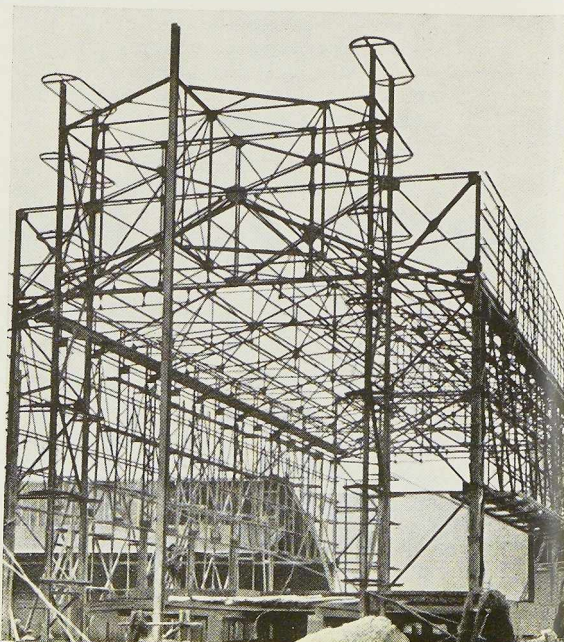
PALAIS DU COMMISSARIAT  
GÉNÉRAL

PALAIS DE LA COLLECTIVITÉ  
DES EMBALLAGES

ANCIENS ÉTABLISSEMENTS MÉTALLURGIQUES

## NOBELS-PEELMAN

SOC. AN. SAINT-NICOLAS/WAES, BELGIQUE



OSSATURE MÉTALLIQUE D'UN DES HALLS DU  
PALAIS DE L'AUTOMOBILE

(ENTREPRENEUR : L. DEWAELE)

## Maximum de sécurité

neberg. — *Welding Ind.*, n° 10, nov. 1934, pp. 299-302, 8 fig.

Le tablier de ce pont est métallique à assemblages soudés. Détails des entretoises et de l'exécution des soudures de ce tablier.

## Charpentes

30.0/16. — **Les tubes dans la construction légère.** — *Welding Journal*, n° 374, nov. 1934 pp. 333-336, 5 fig.

Exposé des avantages des constructions tubulaires ; exemples d'exécution, étude des détails des assemblages et des nœuds.

30.0/17. — **Charpentes métalliques soudées.** — R. MOON, *Struct. Eng.*, n° 11, nov. 1934, pp. 464-473, 12 fig.

L'auteur passe en revue des réalisations récentes de charpentes soudées exécutées en Italie, en Belgique et en Allemagne ; il examine d'autre part la construction des ponts et l'évolution des assemblages soudés en Allemagne.

30.3/32. — **Fermeture des grandes baies du hangar triple de Berre.** — CHAUFOUR, *Travaux*, n° 23, nov. 1934, pp. 468-469, 4 fig.

Description des portes métalliques fermant des baies de 65 mètres sur 12<sup>m</sup>60 de hauteur. Les panneaux ont 2<sup>m</sup>14 de largeur et sont mus par un panneau tracteur.

30.4/8. — **Le hall Apollo pour tennis.** — J. B. VAN LOGHEM, A. BOEKEN, A. KOMTER, H. NOORDHOORN BOELEN, *De 8 en Opbouw*, n° 24, 24 nov. 1934, pp. 209-220, 31 fig.

Description détaillée d'un hall supporté par six portiques métalliques et presque entièrement vitré. Installation, construction, aménagement, éclairage.

30.5/13. — **Transport de force. Traversée de 800 mètres.** — *Engineer*, 16 nov. 1934, p. 493, 1 fig.

Description de la traversée de la vallée de Weaver en Angleterre. Portée unique de 800 mètres. Pylônes de 25 mètres de hauteur. Les conducteurs sont des câbles de cuivre à âme d'acier.

30.5/14. — **Poteaux de lignes tubulaires.** — *Iron and Steel Ind.*, n° 2, nov. 1934, pp. 67-68, 32 fig.

Description d'un système de poteaux dont les éléments sont en tubes en acier de section ovale, de 2 mètres de longueur ; grande légèreté, rapidité et facilité de pose, résistance accrue.

30.5/15. — **Mât pour téléphone en tôle d'acier.** — *Engineering*, 23 nov., p. 561, 3 fig.

Description d'un mât en tubes elliptiques en acier. Légèreté, facilité de transport et de montage, sécurité.

## Construisez en acier!

30.6/1. — **Echafaudage tubulaire.** — *Constr. Meth.*, n° 11, sept. 1934, pp. 16-24, 16 fig.

Emploi d'un échafaudage en tubes d'acier ayant 16 étages pour la transformation d'un building à Los-Angeles.

31.1/9. — **L'ossature d'une centrale à vapeur de mercure (New-York).** — D. A. ALLÉE, *Eng. News-Rec.*, n° 19, 8 nov. 1934, pp. 585-589, 9 fig.

Description de l'ossature entièrement soudée à l'arc d'une centrale à vapeur de mercure ; étude des détails, l'ossature comporte entre autres deux cheminées de 45 mètres de hauteur.

31.2/34. — **La cité de la Muette à Drancy.** — FILLIPI, *Techn. des Trav.*, n° 11, nov. 1934, pp. 663-675, 17 fig.

Description d'un groupe d'immeubles comportant notamment 5 tours à 15 étages. Description détaillée des dispositifs et de l'usine de fabrication des éléments moulés à l'avance pour le remplissage de l'ossature métallique.

31.2/35. — **Immeuble avenue Jules Ferry à Tunis.** — *Chantier*, 11 nov. 1934, pp. 833-834, 2 fig.

Immeuble de 5 étages couvrant 1000 m<sup>2</sup>, ossature métallique montée en 20 jours.

31.2/36. — **Immeuble à ossature soudée.** — H. SCHMÜCKLER, *Weld. Industry*, n° 10, nov. 1934, pp. 303-306.

Description de différents bâtiments à ossature soudée. Détail d'assemblages. Construction à parois extérieures en tôle.

31.3/21. — **Nouveau Building à Pittsburg.** — P. F. PAPE, *Eng. News-Rec.*, 15 nov. 1934, pp. 611-615, 19 fig.

Dans ce nouveau bâtiment, destiné au service des postes et à l'administration, l'ossature métallique est particulièrement intéressante. Plan difficile, reprise de colonnes par des poutres atteignant jusqu'à 3<sup>m</sup>00 de hauteur. Rampe courbe pour voiture ; isolation par une cloison en liège d'une voie ferrée adjacente, etc.

31.3/22. — **Maison de retraite à Heerlen.** — R. ROTHSCHILD, *Casabella*, n° 83, nov. 1934, pp. 42-47, 15 fig.

Description d'une vaste maison de retraite construite par l'arch. Peutz. Construction à ossature métallique, remplissage sur treillis métallique appuyé à des cornières distantes de 40 en 40 cm.

31.3/23. — **Coupole sphérique de l'observatoire McDonald.** — *Constr. Meth.*, n° 10, oct. 1934, pp. 38-39, 6 fig.

Description d'une coupole pour télescope de grande dimension. Détails sur le montage.

31.3/24. — **Le cinéma Marbeuf à Paris.** — FAVIER, *Constr. Moder.*, n° 6, 11 nov. 1934, pp. 139-145, 10 fig.

Cinéma construit en sous-sol d'un immeuble

N° 2 - 1935



103

# ELECTRODES

ENROBEES & ENDUITES

POUR TOUTES APPLICATIONS  
DE LA SOUDURE A L'ARC

Procédés agréés par la  
SOCIÉTÉ NATIONALE  
DES CHEMINS  
DE FER BELGES



Procédés agréés par le  
LLOYD REGISTER  
OF SHIPPING et le  
BUREAU VERITAS

S. A.

**ELECTRO - SOUDURE  
THERMARC**

RUE GILLEKENS, 7, VILVORDE

TÉLÉPHONE BRUXELLES 15.91.40. ADRESSE TÉLÉGR. THERMARC VILVORDE

## Sauvegarder l'avenir

occupé par un grand garage. Le plafond est en poutrelles Grey de 18 mètres de portée.  
32.2/13. — **Maison à ossature métallique entièrement soudée.** — *Welding Journal*, nov. 1934, pp. 329-330, 2 fig.

Description d'une maison construite à Toledo (Ohio); l'ossature métallique est en fers U soudés. Détails d'assemblages.

33.0/6. — **Le nouvel hôtel de ville de Boulogne-Billancourt.** — *Constr. Mod.*, n° 5, 4 nov. 1934, pp. 105-128, 37 fig.

Dans ce bâtiment, œuvre de l'Arch. T. Garnier, toutes les portes et fenêtres, les cloisonnements intérieurs, ainsi que les rampes, mains courantes, etc... sont en acier.

33.1/1. — **Fermeture des grandes baies du hangar triple de Berre.** — *CHAUFOUR, Travaux*, n° 33, nov. 1934, pp. 468-469, 4 fig.

Description de portes métalliques fermant des baies de 65 mètres sur 12<sup>m</sup>60 de hauteur. Les panneaux ont 2<sup>m</sup>14 de largeur et sont mus par un panneau tracteur.

34.3/5. — **Hourdis pour construction à ossature.** — *J. MILLAR, Design and Constr.*, n° 1, nov. 1934, pp. 33-34; 4 fig.

Description de 4 types de hourdis appuyés sur poutrellage métallique.

34.3/6. — **Epreuves par chargement direct des planchers en métal ou en béton armé.** — *J. BLÉVOT, Entr. franç.*, n° 47, 25 nov. 1934, pp. 13-18, 5 fig.

L'auteur décrit les dispositions à prendre pour les essais, leur époque, les surcharges, etc.

34.5/7. — **Le nouvel hôtel de ville de Boulogne-Billancourt.** — *Constr. Moderne*, n° 5, 4 nov. 1934, pp. 105-128, 37 fig.

Dans ce bâtiment, œuvre de l'Arch. T. Garnier, toutes les portes et fenêtres, les cloisonnements intérieurs, ainsi que les rampes, mains courantes, etc. sont en acier.

34.6/4. — **Conductibilité thermique des matériaux isolants.** — *Fr. PLATE, Ingegnere*, n° 21, 1<sup>er</sup> nov. 1934, pp. 1025-1026, 1 tabl.

L'auteur donne un tableau avec les résultats d'essais effectués méthodiquement sur une quinzaine de matériaux.

36.4/1. — **La tour à sable des tramways Liège-Seraing.** — *Soud.-Coupeur*, n° 11, nov. 1934, pp. 8-9, 6 fig.

Description d'une tour destinée à la manutention du sable, construite en tôle de 3 mm, entièrement soudée.

## Transports

40.10/3. — **Les derniers progrès introduits dans les chemins de fer allemands.** — *M. LEIBBRAND, V.D.I.*, n° 45, 10 nov. 1934, pp. 1311-1316.

## Construisez en acier!

Cette étude porte sur la situation économique, l'évolution technique, les voies, le matériel roulant, les automotrices, etc.

40.11/17. — **Les travaux de rechargement et de soudure oxy-acétylénique sur les rails de chemins de fer et de tramways.** — *Usinage Moderne*, n° 23, nov. 1934, pp. 561-567, 14 fig.

Applications: travaux de rechargement, soudage des rails, brasage des connections électriques.

40.11/18. — **Ruptures et avaries accidentelles des rails.** — *M. J. MERKLEN, M. E. VALLOT, Bull. des Congr. Chemins de Fer*, n° 11, nov. 1934, pp. 1285-1300; 18 fig.

Les auteurs étudient les qualités de l'acier, les défauts et les avaries qui en découlent.

40.20/6. — **Les derniers progrès introduits dans les chemins de fer allemands.** — *M. LEIBBRAND, V.D.I.*, n° 45, 10 nov. 1934, pp. 1311-1316.

Cette étude porte notamment sur la situation économique, l'évolution technique, les voies, le matériel roulant, les automotrices, etc.

41.1/6. — **Une route métallique transportable.** — *Engineer*, 30 nov. 1934, p. 357, 3 fig.

Description d'une route destinée notamment aux chantiers et au génie militaire, construite par la juxtaposition de profilés spéciaux en acier.

41.3/5. — **Une remorque routière de faible poids.** — *Am. Welding Soc. Journal*, n° 11, nov. 1934, pp. 2-6.

Description d'une remorque en acier inoxydable à haute résistance dont les assemblages sont soudés. Le gain en poids est considérable.

42.2/13. — **Navire-citerne à moteur.** — *V.D.I.*, 24 nov. 1934, n° 47, pp. 1361-1367, 23 fig.

Etude détaillée d'un navire-citerne d'une contenance de 12.300 tonnes. Description de l'ossature du navire, et de l'appareil moteur.

42.2/14. — **Bateau entièrement soudé.** — *Weld. Journ.*, n° 374, nov. 1934, p. 338, 3 fig.

Description de bateaux vedettes à moteurs Diesel, de 14 mètres de longueur entièrement métalliques et soudés.

42.2/15. — **Panneaux d'écouille en acier.** — *Engineer*, 30 nov. 1934, p. 549, 1 fig.

Description de panneaux d'écouilles en tôle d'acier destinés à remplacer le bois et à en éviter les multiples inconvénients.

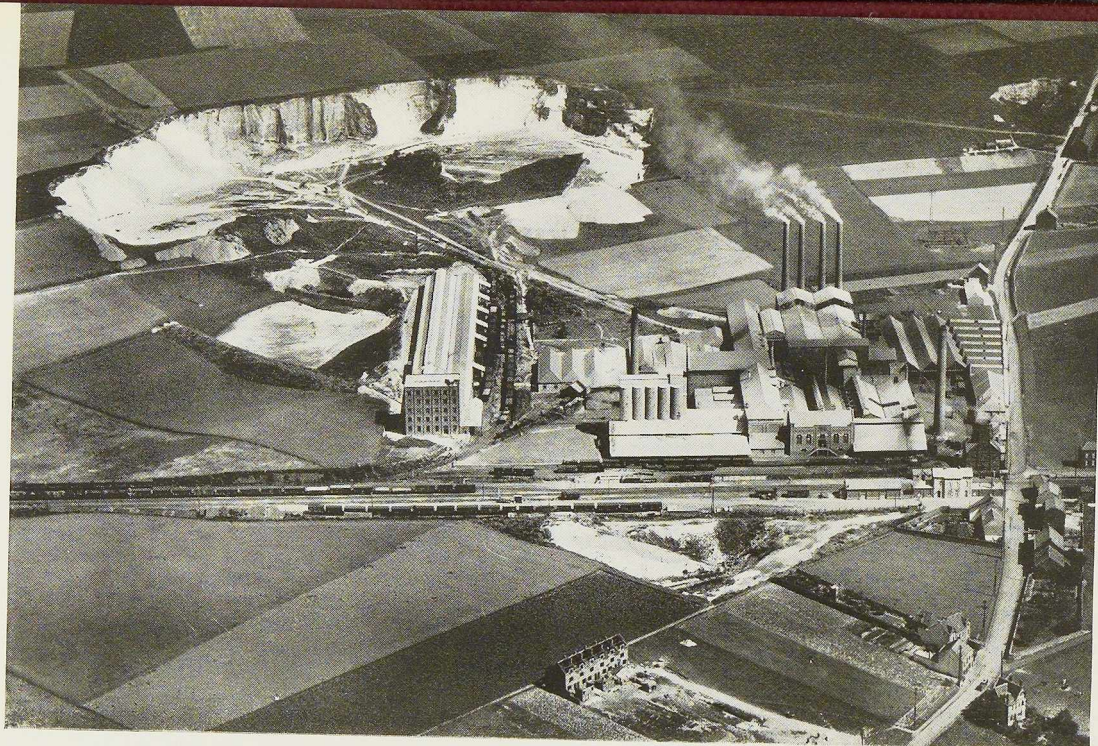
42.2/16. — **Les cabines en acier.** — *J. SABATOU, Arch. d'Auj.*, n° 8, oct. nov. 1934, pp. 69-71, 5 fig.

L'auteur décrit et commente l'exposition des cabines de navires en acier organisée par l'O.T.U.A.

42.2/17. — **Panneaux d'écouille en acier.** — *Engineering*, 16 nov. 1934 p. 537, 1 fig.

Pour éviter les nombreux inconvénients du bois, J. W. Isherwood a mis au point un dispositif de panneaux formés de tôles d'acier.





Les installations modernes de la Société Anonyme  
des Ciments Portland Artificiels Belges d'Harmignies  
garantissent les qualités du Ciment Blanc

**H A R M I B L A N C**



**SOCIÉTÉ ANONYME DES**

**CIMENTS PORTLAND ARTIFICIELS BELGES**  
**D'HARMIGNIES**

BUREAUX : 6, GRAND'PLACE • BRUXELLES • TÉLÉPHONE 12.48.37

## Maximum de sécurité

### Divers

51.0/2. — **L'emploi du marteau pneumatique pour le fonçage des palplanches.** — *Bauing.*, n° 47-48, 23 nov. 1934, pp. 467-469, 5 fig.

L'auteur décrit l'emploi du marteau pneumatique pour le fonçage des palplanches métalliques. Souplesse et possibilités d'emploi de ce dispositif.

51.0/3. — **Construction de ponts-canaux.** — *STECHEER, Bautech.*, n° 47, 16 nov. 1934, pp. 641-646, 20 fig.

Description de différents ponts du canal de Dortmund à Ems. Ponts atteignant 24 mètres de portée.

52.3/4. — **Raccords soudables et éléments préparés pour la construction de tuyauteries soudées.** — *M. D. CORNIL Tubes et Tuyaux*, n° 1, nov. 1934, pp. 12-19, 38 fig.

L'auteur donne les principes et avantages des joints soudés et décrit en particulier une série de pièces d'assemblage.

52.3/5. — **Les distributions par canalisations d'oxygène sous pression en Italie.** — *Soud. Coup.*, n° 11, nov. 1934, pp. 12-17, 7 fig.

Description de canalisations en tubes d'acier sans soudure fournissant de l'oxygène sous pression à différentes usines italiennes. Réalisation des assemblages soudés.

52.4/16. — **Transport de combustibles gazeux.** — *Tubes et Tuyaux*, n° 1, nov. 1934, pp. 2-11, 9 fig.

Pose d'une conduite de 9.600 mètres de longueur en éléments de tuyaux de 8 mètres. La conduite est soudée sur place en tronçons de 80 mètres descendus en une fois dans la fouille.

52.4/17. — **La soudure des conduites forcées du barrage Boulder.** — *Eng. News-Rec.*, 15 nov. 1934, pp. 628-630, 5 fig.

Description de l'usine installée sur place et des procédés de soudure employés pour l'exécution de conduites atteignant jusqu'à 9 mètres de diamètre. Vérification des soudures par rayons X.

52.4/18. — **La centrale hydro-électrique de Galway.** — *Engineering*, 26 oct. 1934, pp. 429-432, 16 fig.

Les conduites forcées, les bâches spirales et les conduites d'aspiration sont en tôles d'acier assemblées par soudure. Exactitude des cotes, facilité de construction et de bétonnage, coefficient de frottement diminué.

52.4/19. — **Remplacement d'un pont en bois.** — *Constr. Meth.*, n° 11, nov. 1934, p. 23, 4 fig.

Un ancien pont-route étroit est remplacé par un tuyau en tôle ondulée surmonté d'un remblai. La construction n'a exigé qu'une interruption du trafic de 24 heures.

54.0/4. — **Sur la corrosion des soudures.** —

## Construisez en acier!

F. MEUNIER, *Bull. Suisse Romande*, n° 22, 27 oct. 1934, pp. 253-255 ; n° 23, 10 nov. 1934, pp. 269-272, 11 fig.

L'auteur étudie des soudures d'aciers ordinaires, d'aluminium, d'aciers inoxydables. Détails des essais. Résultats. Importance de la qualité des électrodes.

54.0/5. — **Désagrégation d'un entrepôt en béton.** — *Civ. Engineering*, New-York, n° 11, nov. 1934, pp. 572-575, 6 fig.

L'acier des armatures a été attaqué par un phénomène d'électrolyse et a nécessité des réparations très importantes.

54.1/1. — **La préparation des surfaces métalliques.** — *Métallurgie*, n° 22, 17 nov. 1934, p. 53.

Importance fondamentale de la préparation des surfaces pour la protection contre la rouille. Le décapage chimique, le sablage, le dégraisage.

54.2/2. — **Les laboratoires pour la protection des métaux.** — *Mét. Ital.*, n° 11, nov. 1934, pp. 872-875, 10 fig.

Description des installations et des méthodes d'essais des laboratoires de l'Institut d'Etat allemand de protection des métaux.

54.2/3. — **Essais accélérés de corrosion d'aciers nickelés ou chromés.** — P. STRAUSSER, A. BRENNER, W. BLUM, *Jour. of Research (Nat. Bur. of Stand.)*, n° 10, oct. 1934, pp. 519-526.

Les auteurs décrivent les méthodes d'essais de corrosion d'aciers protégés par nickelage ou par chromage, et leurs résultats ; essais de porosité des couches déposées.

59/3. — **Bâtiment destiné à porter de fortes surcharges.** — H. MATTHEWS, *Eng. News-Rec.*, 11 oct. 1934, pp. 462-463, 3 fig.

Dans un bâtiment en béton armé destiné à porter des tanks on a eu recours, vu l'importance des charges, à des colonnes en acier pour le rez-de-chaussée.

59/4. — **Cintre métallique.** — *Constr. Meth.*, n° 10, oct. 1934, pp. 26-29, 14 fig.

On a employé des cintres métalliques pour supporter les 16 arches d'un pont en cours de bétonnage franchissant la rivière James à Richmond. Description des travaux.

59/5. — **Désagrégation d'un entrepôt en béton.** — *Civ. Engineering (New-York)*, n° 11, nov. 1934, pp. 572-575, 6 fig.

L'acier des armatures a été attaqué par un phénomène d'électrolyse et a nécessité des réparations très importantes.

60/3. — **Déraillement d'une grue-portique.** — *Welding Journ.*, n° 373, oct. 1934, p. 298, 1 fig.

Une grue-portique de construction soudée est sortie des rails et l'un des pieds a glissé au bas d'un talus ; remise sur ses roues la grue a parfaitement fonctionné.

N° 2 - 1935

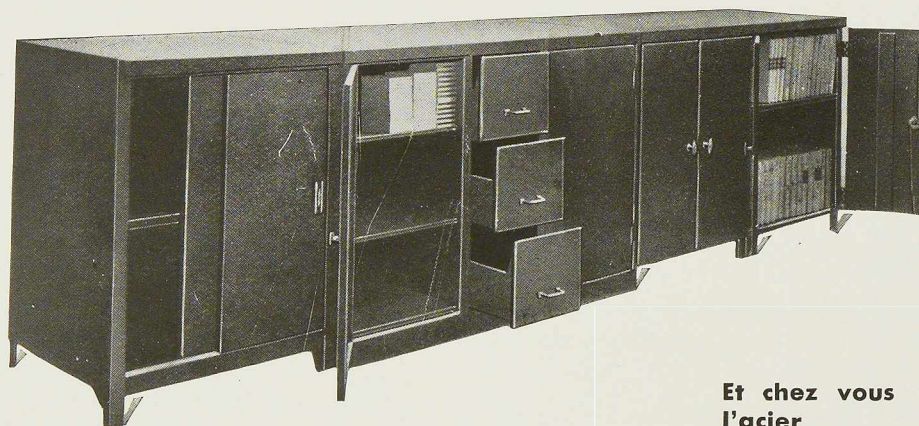


105

# S. A. DES MÉTAUX USINÉS

8, RUE DE LA STATION, JUPILLE-LIÈGE

---



Et chez vous aussi  
l'acier  
remplacera  
le bois

## MEUBLES EN ACIER ET TUBES

ARMOIRES VESTIAIRES MÉTALLIQUES

MEUBLES DE BUREAUX, TYPES : LUXE, ÉCONOMIQUE, INDUSTRIEL. PORTES DE CABINES, COFFRES A OUTILS, ETC.

---

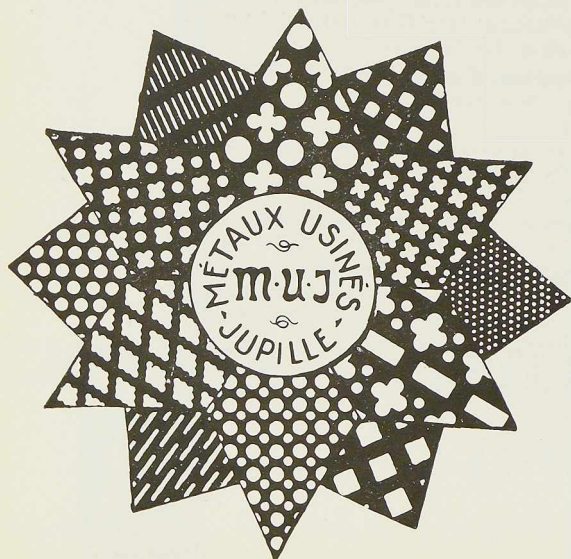
CONSTRUCTION ENTIÈREMENT BELGE

DEVIS SUR DEMANDE POUR TOUS MEUBLES SPÉCIAUX

## PERFORATION MECANIQUE DE TOUS METAUX

FAUX-FONDS POUR BRASSERIES, DISTILLERIES, ETC.  
PIÈCES DÉCOUPÉES ET EMBOUTIES. RONDELLES

---



**S. A. DES MÉTAUX USINÉS**  
RUE DE LA STATION, JUPILLE-LIÈGE. TEL. 705.26



# EXPOSITION DE BRUXELLES

---

---

## 1 9 3 5

A l'occasion de l'Exposition de Bruxelles 1935 nous publierons un numéro spécial hors série de l'Ossature Métallique. Ce volume de 200 pages environ, luxueusement édité, comprendra une série d'études du plus haut intérêt sur la construction métallique et ses diverses manifestations à l'Exposition. Les 4 divisions principales de l'ouvrage auront pour titres :

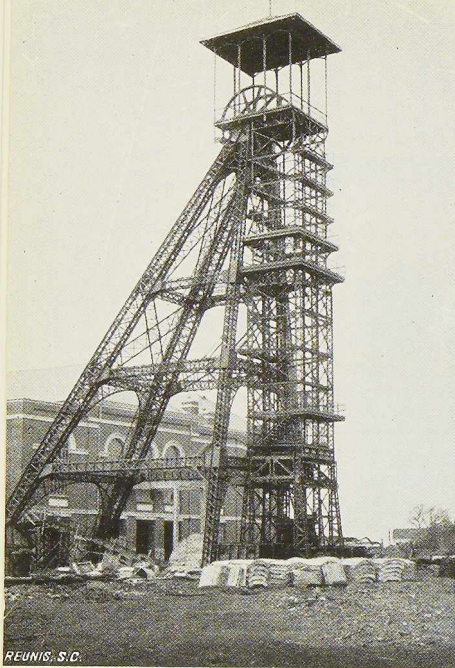
1. Exposé général de l'organisation scientifique, professionnelle et commerciale de l'industrie sidérurgique en Belgique et au Luxembourg.
2. Description des emplois de l'acier dans la construction des bâtiments définitifs et des pavillons provisoires de l'Exposition.
3. Participation de l'industrie sidérurgique belgo-luxembourgeoise et des industries connexes à l'Exposition de Bruxelles 1935.
4. Rapports et mémoires présentés au Congrès International des Centres d'Information de l'Acier. Bruxelles, juin 1935.

PRIX DU NUMÉRO SPÉCIAL : 15 FRANCS BELGES

Prime à nos abonnés. Bien qu'il s'agisse d'un numéro ne faisant pas partie de la série mensuelle de "l'Ossature Métallique", nous avons décidé que tous nos abonnés recevraient gratuitement le numéro spécial "Exposition 1935".

Publicité. Les industriels qui désireraient souscrire de la publicité dans ce numéro spécial de "l'Ossature Métallique" peuvent s'adresser à notre Agent général de publicité

**J. SIMAR-STEVENSON**  
29, AVENUE COGHEN, BRUXELLES  
Téléphones : 44.59.43 et 44.89.89



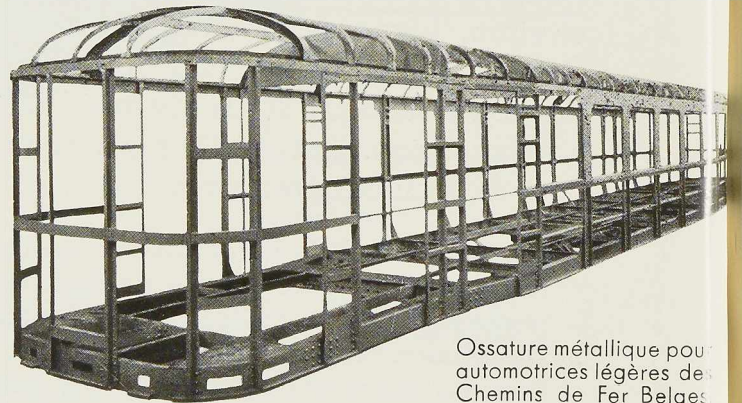
REUNIS, S.C.

MATÉRIEL POUR CHEMINS DE FER ET TRAMWAYS

**LA BRUGEOISE ET  
NICAISE & DELCUVE**

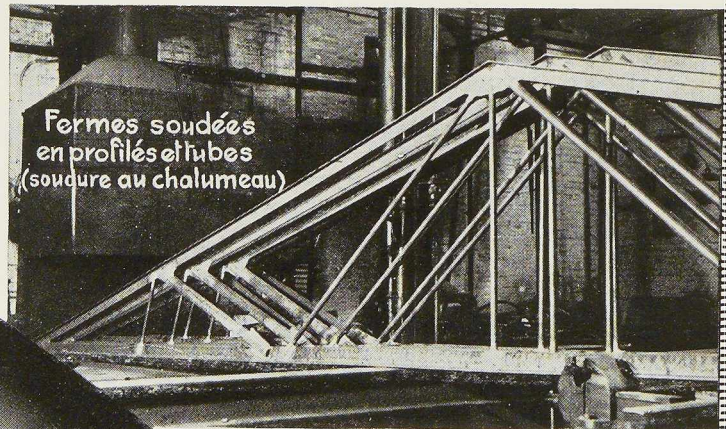
USINES A **SAINT-MICHEL-LEZ-BRUGES**  
ET A **LA LOUVIÈRE (Belgique)**

CHARPENTES  
CHASSIS A MOLETES  
PONTS FIXES ET  
MOBILES. OSSATURES  
MÉTALLIQUES  
TOUS TRAVAUX  
**SOUDÉS OU RIVÉS**



Ossature métallique pour  
automotrices légères des  
Chemins de Fer Belges

**CONSTRUISEZ PAR SOUDURE OXY-ACÉTYLÉNIQUE**



Fermes soudées  
en profilés et tubes  
(soudure au chalumeau)

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

**L'OXHYDRIQUE  
INTERNATIONALE**

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

Notre documentation est à votre disposition

S. A. BELGE DES

## **FOURS STEIN ET COMBUSTION RATIONNELLE**

68, B<sup>d</sup> de la Sauvenière

**L I E G E**

Filiale de la S. A. des Fours et Appareils Stein, Paris

Installation de fours métallurgiques, Générateurs "Aérocalor", pour chauffage d'ateliers, églises, écoles, locaux divers ainsi que pour séchoirs industriels. Foyers automatiques "F.A.S.", et "Autocalor G.C.", utilisant les petits combustibles industriels bon marché pour le chauffage des fours, chaudières industrielles et de chauffage central. Catalogues et références sur demande. Nombreuses installations dans le monde entier.

## **F A R C O M E T A L**

BREVETE EN TOUS PAYS

Armature coffrage métallique pour béton armé - Supprime le bois de coffrage avec tous ses inconvénients - Lattis métallique léger pour murs, cloisons et plafonds - Adhérence parfaite des enduits - Suppression des fissures - Système le plus rapide, le plus scientifique, le plus facile et le plus économique - Coffrage amovible métallique pour hourdis nervurés - Hourdis isolants en béton de ponce à haute résistance armé de

### **F A R C O M E T A L ( B R E V E T T I R I F A H Y )**

50.000 m<sup>2</sup> de terrasses et planchers en construction aux Grands Palais de l'Exposition de Bruxelles.

Planchers de voitures métalliques pour chemins de fer. Ponce de Halanzay pour isolation.

## **LEON TIRIFAHY, INGENIEUR**

BUREAU TECHNIQUE ET COMMERCIAL :

57, RUE GACHARD, A BRUXELLES. TÉLÉPHONE 48.69.54

Catalogues, Tarifs, Echantillons, tous renseignements sur demande

---

# LES BETONS MODERNES

DIVISION DE LA S. A. L'IMPRÉGNATION DES BOIS  
HAREN-BRUXELLES

TOUS ARTICLES EN BÉTON VIBRÉ  
PROCÉDÉS AUTOBLOC - BREVETS SEAILLES

LIÇENCE EXCLUSIVE

**POTEAUX** pour transport de force et éclairage

Revêtement de routes **GEDAL**

Spécialité de produits en béton de **BIMS**

## PLANCHERS TUBACIER

---

*Cette revue est tirée  
par l'Imprimerie*

**GEORGES  
T H O N E  
A L I E G E**

CLICHES  
POUR TOUTES IMPRESSIONS

ETABLISSEMENTS DE PHOTOGRAVURE

**TALLON & C°S.A**

22-26, RUE SAINT-PIERRE, BRUXELLES

TÉL. : 17.08.82. CH. POST. : 251. R. C. BRUXELLES 560

L O N D R E S. L I L L E

## INDEX DES ANNONCEURS

	Pages		Pages
<b>A</b>		<b>M</b>	
A. C. M. T. (Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont) . . . . .	12	S. A. des Métaux Usinés . . . . .	29
La glace polie A. M. G. E. C. . . . .	18	<b>N</b>	
L'Air Liquide . . . . .	17	Anciens Etablissements Nobels-Pelman . . . . .	26
Ateliers Métallurgiques de Nivelles . . . . .	5 et 22	<b>O</b>	
<b>B</b>		Ossature Métallique - Exposition 1935 . . . . .	30
Baume et Marpent . . . . .	16	S. A. d'Ougrée-Marihaye . . . . .	10
Les Bétons Modernes . . . . .	33	L'Oxydrique Internationale . . . . .	31
Entreprises Blaton-Aubert . . . . .	20	<b>P</b>	
La Brugeoise et Nicaise et Delcuve . . . . .	31	Sous-toiture Peeters . . . . .	23
<b>C</b>		<b>S</b>	
Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier . . . . .	36	S. E. M., Société d'Electricité et de Mécanique . . . . .	21
Société belge des Couleurs et Vernis . . . . .	23	Chaudronneries Smulders . . . . .	19
<b>D</b>		Socobelge, Société Commerciale de Belgique . . . . .	23
Compagnie Davum . . . . .	7	Société Nationale des Chemins de Fer Belges . . . . .	8
Maison Desoer . . . . .	25	Fours Stein . . . . .	32
<b>F</b>		<b>T</b>	
Farcométal . . . . .	32	Etablissements Tallon . . . . .	34
Comptoir Joseph Francart . . . . .	9	Electro-soudure Thermarc . . . . .	27
<b>H</b>		Tubacier . . . . .	15
Etablissements Hachel . . . . .	11	Tubes de la Meuse . . . . .	24
Ciments d'Harmignies . . . . .	28	Imprimerie Thone . . . . .	33
Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et de Wanlin . . . . .	13	<b>U</b>	
<b>L</b>		Ucométal, Union Commerciale de Métallurgie . . . . .	14
Les Fils Lévy-Finger . . . . .	6	<b>W</b>	
		Anciens Etablissements Paul Würth . . . . .	37





## ARCHITECTES, INGENIEURS, ENTREPRENEURS!

SOUCIEUX de l'intérêt du propriétaire qui vous a confié l'étude ou l'exécution de ses constructions, spécifiez et employez **l'ACIER** tant pour les constructions nouvelles que pour les transformations dont vous êtes chargés.

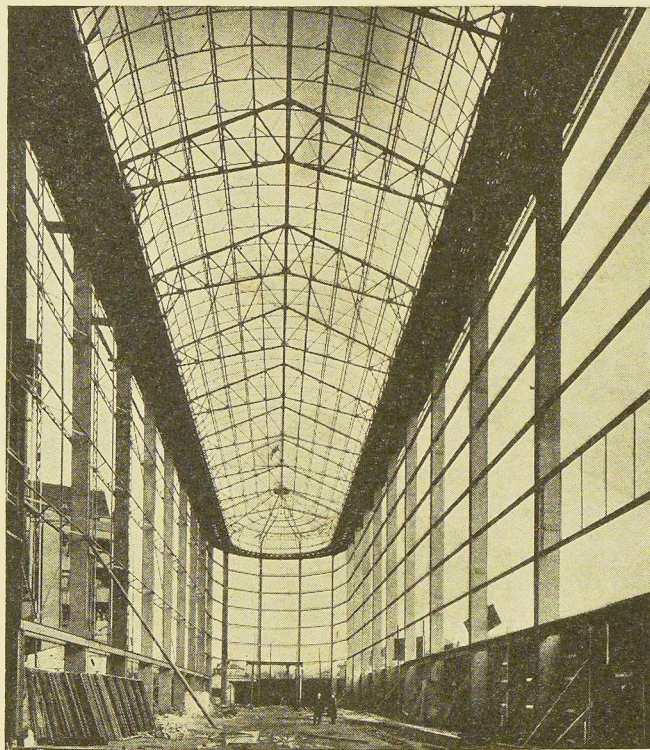
**NUL AUTRE** matériau que **l'ACIER** ne présente les mêmes garanties de **résistance** et de **sécurité**.

**SEUL L'ACIER** donne à vos constructions l'avantage considérable de pouvoir être transformées, agrandies, modernisées et, éventuellement démolies, aisément et à peu de frais.

Documentez-vous gratuitement et sans engagement au  
**Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier**  
ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF, 54, RUE DES COLONIES, BRUXELLES

STUDIO SIMAR-STEVEN'S

L'OSSATURE METALLIQUE  
DES MAGASINS D'EXPOSITION CITROEN  
A ETE EXECUTEE PAR LA



SOCIETE ANONYME DES  
ANCIENS ETABLISSEMENTS

**PAUL WURTH  
LUXEMBOURG**

TÉLÉPHONE : 23.22 - 23.23 - 28.52. ADRESSE TÉLÉGRAPHIQUE : PEWECO-LUXEMBOURG

CONSTRUCTIONS METALLIQUES  
APPAREILS DE LEVAGE  
ET DE MANUTENTION  
FONDERIE D'ACIER  
MECANIQUE GENERALE