

# L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER  
éditée par

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

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

8<sup>e</sup> ANNÉE

N° 5

MAI 1939

## S O M M A I R E

Les Instituts Jules Bordet et Paul Héger à Bruxelles . . .	213
La protection anti-aérienne en Angleterre, par L. Rucquoi . . .	220
Transformation du lavoir du siège Albert I <sup>er</sup> de la S. A. des Charbonnages de La Louvière et Sars Long- champs à La Louvière, par L. Dupont . . . . .	229
Les ensembles soudés et la nécessité des profilés spé- ciaux, par H. Gerbeaux . . . . .	235
L'acier et ses applications . . . . .	244
L'Exposition de New-York 1939 . . . . .	245
Le transport des containers par remorques spéciales . . .	246
Immeuble à ossature métallique, place Cockerill à Liège . . .	248
Le train « Silver Meteor » aux Etats-Unis . . . . .	249
CHRONIQUE : Le marché de l'acier pendant le mois d'avril 1939. - L'Exposition de la Sidérurgie à Liège. - Tabliers de ponts grill- lagés. - La construction du pont de Bronx-Whitstone aux Etats- Unis. - Nouveaux procédés de construction d'immeubles. - ÉCHOS ET NOUVELLES . . . . .	250
OUVRAGES RÉCEMMENT PARUS . . . . .	255
BIBLIOGRAPHIE . . . . .	259

---

COUVERTURE : La photographie de la couverture représente  
le pont-rails de Malines, d'une portée de 89<sup>m</sup>50, construit par  
La Brugeoise et Nicaise et Delcuve. (Photo L'Epi-Devolder.)

---

### ABONNEMENTS :

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

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

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

Tous les abonnements prennent cours le 1<sup>er</sup> janvier.

### PRIX DU NUMÉRO :

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

### DROIT DE REPRODUCTION :

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

BIBL. UNIV.  
GENT

# LES ATELIERS METALLURGIQUES - INVEILLES



S. A.  
BELGIQUE  
DIVISION  
PONTS ET  
CHARPENTES

Construction rivée ou  
soudée d'ossatures et  
charpentes métalliques  
de tous genres.

Ponts fixes et mobiles  
G R U E S



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

ASSOCIATION SANS BUT LUCRATIF

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

## CONSEIL D'ADMINISTRATION

### Président :

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

### Vice-Président :

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

### Membres :

- M. Oscar BIHET, Administrateur-Directeur Gérant des Usines à Tubes de la Meuse, S. A. ;  
M. Fernand COURTOY, Président et Administrateur délégué du Bureau d'Etudes Industrielles F. COURTOY, S. A. ;  
M. Arthur DECOUX, Directeur Général de la S. A. des Laminiers, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de La Providence, Vice-Président du Groupement des Hauts Fourneaux et Aciéries Belges ;  
M. Alexandre DEVIS, Administrateur délégué de la S. A. des Anciens Etablissements Paul Devis, Délégué de la Chambre Syndicale des Marchands de Fer et du Groupement des Marchands de fer et poutrelles de Belgique ;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Secrétaire : M. J.-J. THIRY.

## LISTE DES MEMBRES

### ACIÉRIES BELGES

- Angleur-Athus, S. A., à Tilleur-lez-Liège.  
Usines Gustave Boël, S. A., à La Louvière.  
Fabrique de Fer de Charleroi, S. A., à Charleroi.  
Forges de Clabecq, S. A., à Clabecq.  
John Cockerill, S. A., à Seraing-sur-Meuse.  
Métallurgique d'Espérance-Longdoz, S. A., 1, rue de Huy, Liège.  
Usines Gilson, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.  
Usines Métallurgiques du Hainaut, S. A., à Couillet.  
Ougrée-Marihaye, S. A., à Ougrée.  
Laminiers, Hauts Fourneaux, Forges, Fonderies et Usines de La Providence, S. A., à Marchienne-au-Pont.  
Aciéries et Minières de la Sambre, S. A., à Monceau-sur-Sambre.  
Métallurgique de Sambre et Moselle, S. A., à Montigny-sur-Sambre.  
Hauts Fourneaux, Forges et Aciéries de Thy-le-Château et Marcinelle, S. A., à Marcinelle.

### ACIÉRIES LUXEMBOURGEOISES

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

### TRANSFORMATEURS

- Laminiers d'Anvers, S. A., 38, rue Métropole, Schooten.  
Forges et Laminiers de Baume, S. A., à Haine-Saint-Pierre.  
Tôleries Delloye-Matthieu, S. A., à Marchin (Huy).  
Usines Gilson, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.  
Laminiers de Longtain, S. A., à La Croÿère, Bois-d'Haine.  
La Métal-Autogène, S. A., 490, rue Saint-Léonard, Liège.  
Usines de Moncheret, à Acoz, Division de la S. A. des Aciéries et Minières de la Sambre.  
Laminiers de l'Ourthe, S. A., Sauheid-lez-Chênée.  
Phénix Works, S. A., 1, rue Paul Borgnet, Flémalle-Haute.  
Laminiers et Boulonneries du Ruau, S. A., à Monceau-sur-Sambre.  
Usines à Tubes de la Meuse, S. A., à Flémalle-Haute.

#### ATELIERS DE CONSTRUCTION

**Société Anglo-Franco-Belge de Matériel de chemins de fer**, à La Croyère.  
**Ateliers d'Awans et Etablissements François réunis**, S. A., à Awans-Bierset.  
**Ateliers de Construction de la Basse-Sambre**, S. A., à Moustier-sur-Sambre.  
**Baume et Marpent**, S. A., à Haine-Saint-Pierre.  
**Ateliers de Construction Alphonse Bouillon**, 58, rue de Birmingham, Molenbeek-Saint-Jean.  
**Ateliers de Construction Paul Bracke**, s. p. r. l., 30-40, rue de l'Abondance, Bruxelles.  
**Usines de Braine-le-Comte**, S. A., à Braine-le-Comte.  
**La Brugeoise et Nicaise & Delcuve**, S. A., à La Louvière.  
**Chaubobel**, S. A., à Huyssinghen.  
**John Cockerill**, S. A., à Seraing-sur-Meuse.  
**La Construction Soudée**, Anciens Etablissements André Beckers, S. A., chaussée de Buda, Haren.  
**« Cribla »**, S. A., Construction de Criblages et Lavoirs à charbon, 31, rue du Lombard, Bruxelles.  
**Compagnie Centrale de Construction**, S. A., à Haine-Saint-Pierre.  
**Ateliers Detombay**, S. A., à Marcinelle.  
**Ateliers de la Dyle**, S. A., à Louvain.  
**Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi**, S. A., à Enghien.  
**Ateliers Georges Heine**, S. A., chaussée des Forges, Huy.  
**Ateliers de Construction de Jambes-Namur**, S. A., à Jambes-Namur.  
**Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse**, S. A., Anc. Ateliers Georges Dubois, à Jemeppe-sur-Meuse.  
**Ateliers Emile Kas**, avenue de Mai, 264-266, Woluwe-Saint-Lambert.  
**Ateliers de Construction de Malines (Acomal)**, S. A., 29, Canal d'Hanswyck, Malines.  
**Les Ateliers Métallurgiques**, S. A., à Nivelles.  
**Anciens Etablissements Métallurgiques Nobels-Peelman**, S. A., à Saint-Nicolas (Waes).  
**Ateliers Métallurgiques et Chantiers Navals**, S. A., 192, chaussée de Louvain, Vilvorde.  
**Ateliers de Construction de Mortsel et Etablissements Geerts et Van Aalst réunis**, S. A., à Mortsel-lez-Anvers.  
**Ougrée-Marihaye**, S. A., à Ougrée.  
**Ateliers Sainte-Barbe**, S. A., Eysden-Sainte-Barbe.  
**Constructions Métalliques Hub. Simon**, 148, rue de Plainevaux, Seraing-sur-Meuse.  
**Chaudronneries A.-F. Smulders**, S. A., à Grâce-Berleur-lez-Liège.  
**« Soméba »**, Société Métallurgique de Baume, S. A., rue Lecat, La Louvière (Baume).  
**Ateliers Arthur Sougniez Fils**, 42, rue des Forgerons, Marcinelle.  
**Etablissements D. Steyart-Heene**, à Eecloo.  
**Ateliers de Construction Mécanique de Tirlemont**, S. A., à Tirlemont.  
**Société Anonyme de Construction et des Ateliers de Willebroeck**, à Willebroeck.  
**Société Anonyme des Anciens Etablissements Paul Würth**, à Luxembourg.

#### CHÂSSIS MÉTALLIQUES

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

#### MEUBLES MÉTALLIQUES

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

#### SOUDURE AUTOGÈNE

##### Matériel, électrodes, exécution

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

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

#### COMPTOIRS DE VENTE DE PRODUITS MÉTALLURGIQUES

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

#### MARCHANDS DE FER ET DE POUTRELLES

##### Individuellement :

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

##### Collectivement :

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

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

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

#### PROTECTION CONTRE LA CORROSION

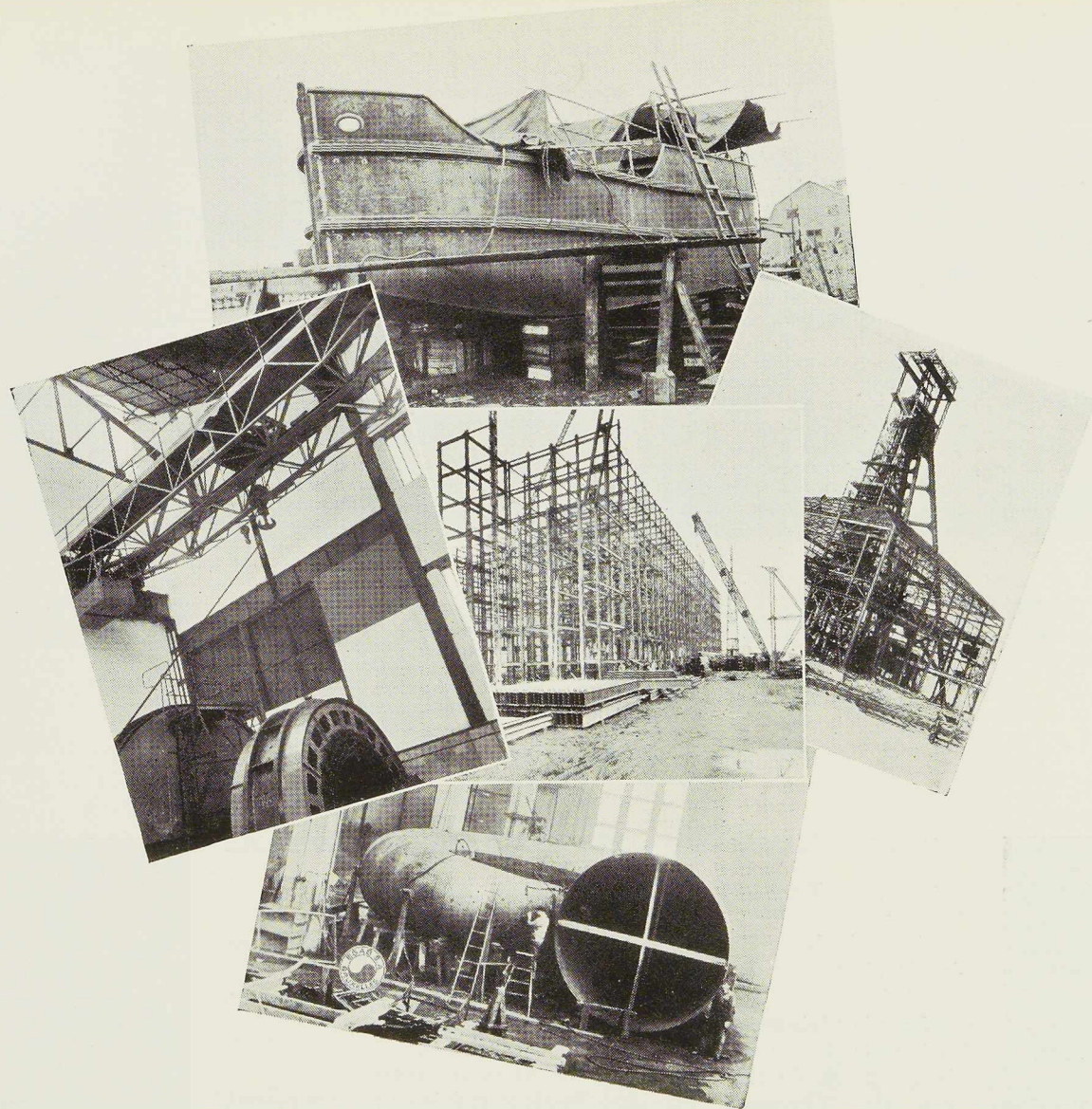
**Acéméta**, S. A., 4, avenue Rittweger, Haren-Bruelles.  
**Métallisation des Flandres**, S. P. R. L., 57-59, Vieux Chemin de Bruxelles, Gendbrugge-lez-Gand.

#### MATÉRIAUX DE CONSTRUCTION

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

#### MEMBRES INDIVIDUELS

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



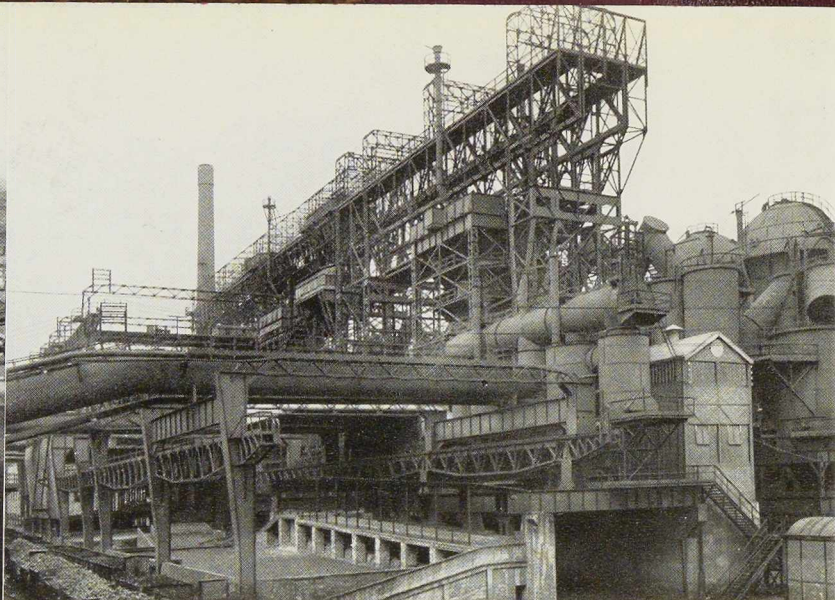
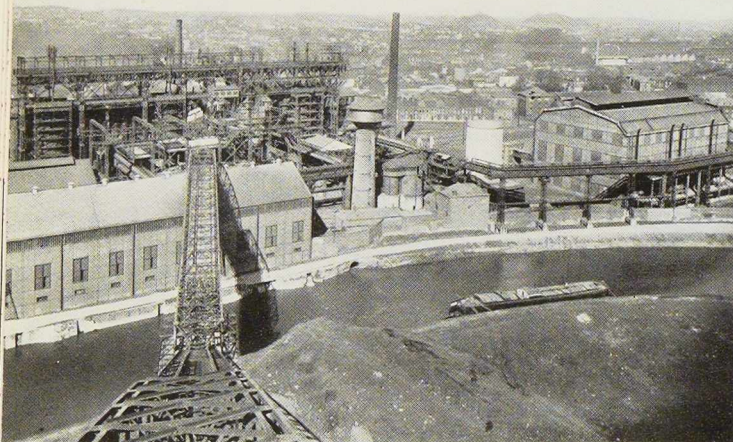
Quel que soit le genre de construction soudée...

ELECTRODES **OK**

---

**ESAB**

SOCIÉTÉ ANONYME  
116-118, rue Stephenson  
BRUXELLES Téléphone 15.91.26



# S. A. Aciéries et Minières de la Sambre

DIVISION : USINES DE MONCHERET

## ACOZ

PROFILÉS SPÉCIAUX EN ACIER DOUX, DUR, INOXYDABLE

PROFILÉS LAMINÉS À CHAUD

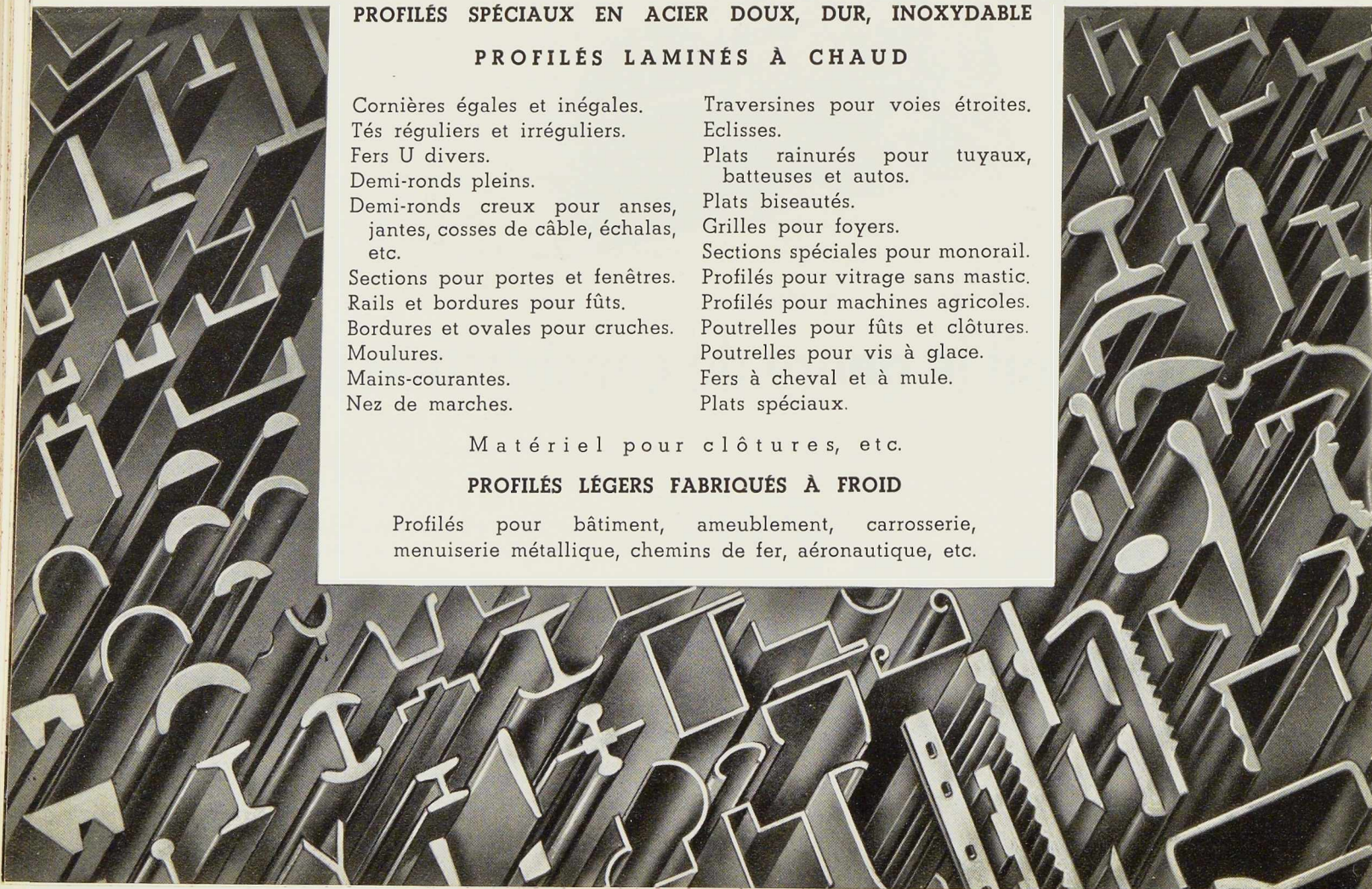
Cornières égales et inégales.  
Tés réguliers et irréguliers.  
Fers U divers.  
Demi-ronds pleins.  
Demi-ronds creux pour anses,  
jantes, cosses de câble, échelas,  
etc.  
Sections pour portes et fenêtres.  
Rails et bordures pour fûts.  
Bordures et ovales pour cruches.  
Moulures.  
Mains-courantes.  
Nez de marches.

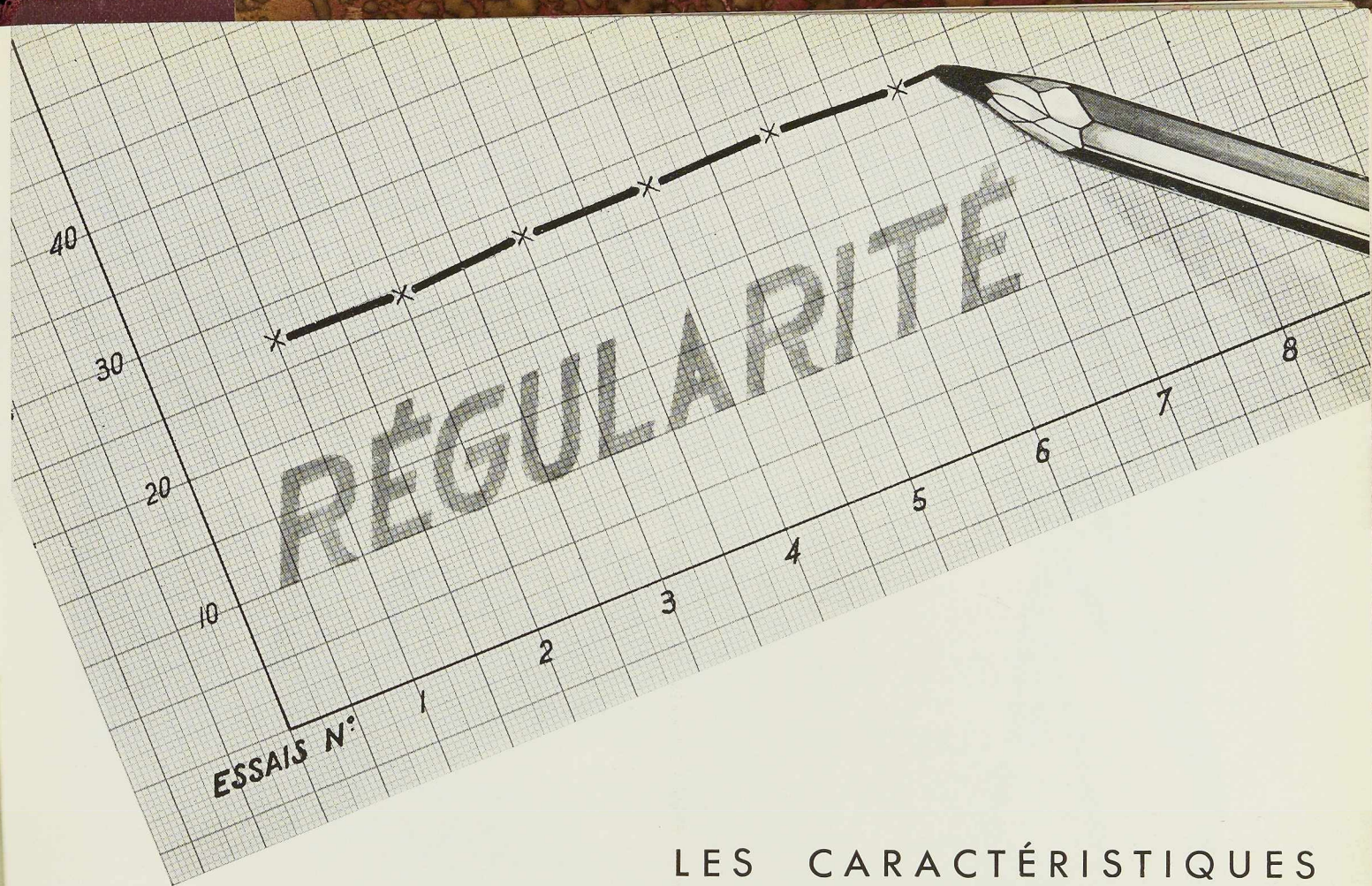
Traversines pour voies étroites.  
Eclisses.  
Plats rainurés pour tuyaux,  
batteuses et autos.  
Plats biseautés.  
Grilles pour foyers.  
Sections spéciales pour monorail.  
Profilés pour vitrage sans mastic.  
Profilés pour machines agricoles.  
Poutrelles pour fûts et clôtures.  
Poutrelles pour vis à glace.  
Fers à cheval et à mule.  
Plats spéciaux.

Matériel pour clôtures, etc.

PROFILÉS LÉGERS FABRIQUÉS À FROID

Profilés pour bâtiment, ameublement, carrosserie,  
menuiserie métallique, chemins de fer, aéronautique, etc.





LES CARACTÉRISTIQUES  
DES ÉLECTRODES

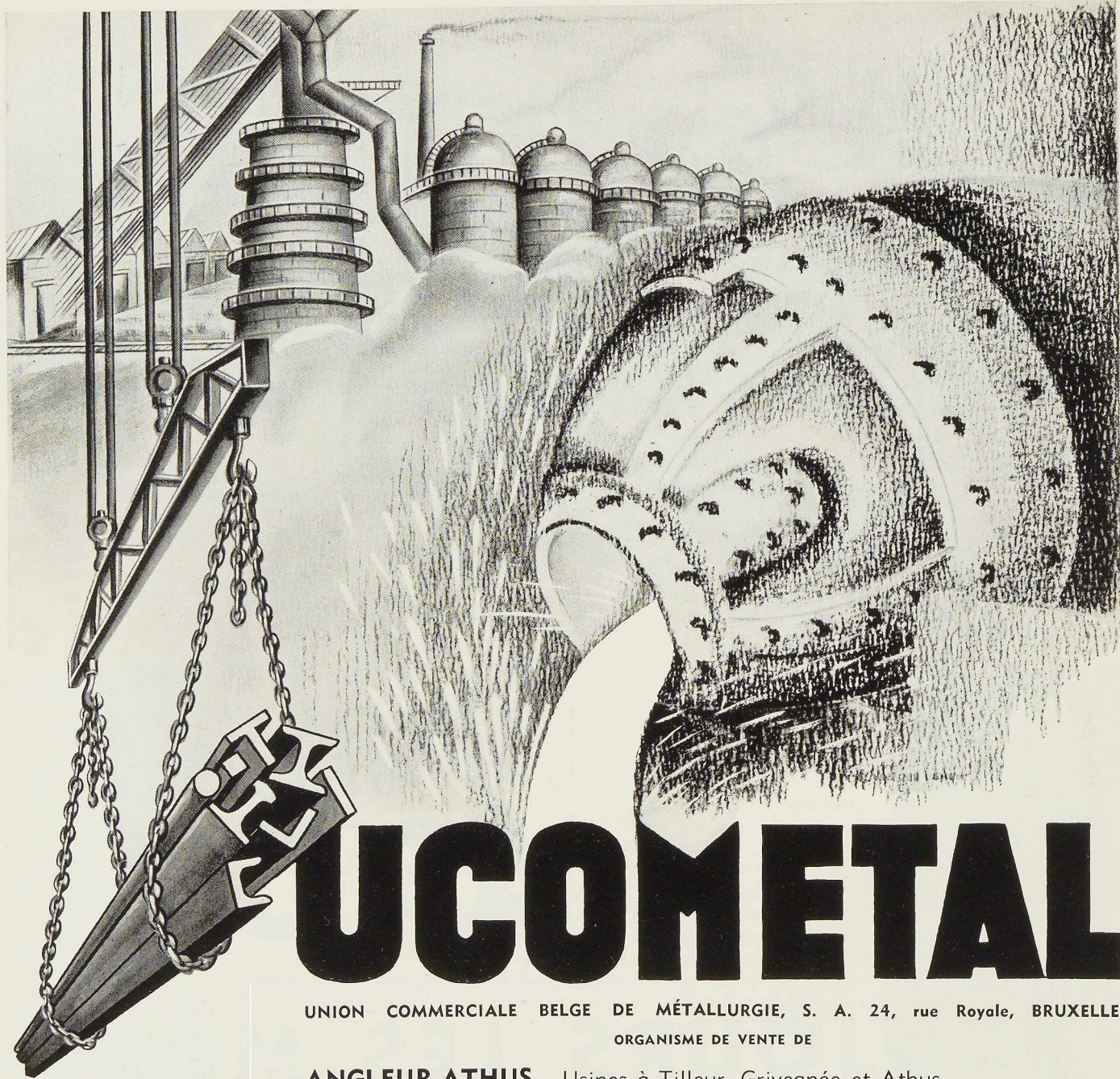
**ARCOS**

SONT

**TOUJOURS LES MÊMES**

**C'EST UNE SÉCURITÉ !**

LA SOUDURE ÉLECTRIQUE AUTOGÈNE, S. A.  
58-62, RUE DES DEUX GARES  
BRUXELLES



# UCOMETAL

UNION COMMERCIALE BELGE DE MÉTALLURGIE, S. A. 24, rue Royale, BRUXELLES  
ORGANISME DE VENTE DE

**ANGLEUR-ATHUS,** Usines à Tilleur, Grivegnée et Athus.

**COCKERILL,** Usine Métallurgique et Ateliers de Construction à Seraing,  
Chantier Naval à Hoboken.

**PROVIDENCE,** Usines à Marchienne-au-Pont (Belgique).  
Rehon (France-M.-et-M.) Haumont (France-Nord).

**SAMBRE & MOSELLE** Usines à Montignies-sur-Sambre et Châtelineau.

Capital global des usines : 700 millions de francs.

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

---

**TOUS PRODUITS MÉTALLURGIQUES**

---



# L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

8<sup>e</sup> ANNÉE - N° 5

MAI 1939

## Les Instituts Jules Bordet et Paul Héger

Architectes : Gaston Brunfaut et Stanislas Jasinski

La ville de Bruxelles vient d'être dotée d'un nouveau Centre des Tumeurs, qui peut être considéré comme l'une des plus remarquables constructions hospitalières de Belgique. Le nouveau Centre des Tumeurs, dénommé Instituts Jules Bordet et Paul Héger, est l'œuvre des architectes G. Brunfaut et St. Jasinski.

Primitivement, le nouvel Institut des Tumeurs était prévu en dehors de la ville, en annexe à l'Hôpital Brugmann, où il devait remplacer un service devenu insuffisant. Entre temps, les doctrines en matière de construction d'hôpitaux ont évolué. Il est aujourd'hui admis que, dans les agglomérations importantes, il est indispensable de disposer, en plein centre urbain, de services cliniques importants, équipés de façon parfaite. L'emplacement de ces services, qui pourrait peut-être étonner, trouve sa justification dans les nécessités d'intervention médicale immédiate et dans l'intérêt de ne pas obliger les malades externes à de grands déplacements, longs et dangereux.



Fig. 264. Façade principale de l'aile d'hospitalisation.

C'est ainsi que la ville de Bruxelles a réalisé avec l'Hôpital Saint-Pierre, un important ensemble hospitalier en plein centre urbain, ensemble auquel sont venus s'adjoindre les bâtiments de la Faculté de Médecine de l'Université de Bruxelles.

C'est en annexe à cet ensemble qu'il fut finalement décidé d'établir le nouveau Centre des Tumeurs. Son étude a fait l'objet d'examen approfondis et les deux architectes qu'animaient le désir de réaliser une œuvre sincère ont travaillé en étroite collaboration avec la Commission d'Assistance publique de la ville de Bruxelles et avec les médecins qui utiliseront les nouveaux services.

Grâce à cette collaboration, on se trouve en présence d'une œuvre qui répond à ce qu'on pouvait espérer, et on peut réellement louer l'aspect extérieur, les dispositions intérieures, les aménagements et les équipements.

Le nouveau Centre est situé sur un terrain limité par la rue de la Gendarmerie, la rue aux Laines et la rue Breughel. Ce terrain, quoique très restreint, était suffisamment bien orienté pour ne

N° 5 - 1939





**Fig. 265.** L'extrémité en rotonde de l'aile d'hospitalisation du Centre Universitaire des Tumeurs.

leurs. L'orientation de cette aile, dénommée Institut Paul Héger, a permis de mettre toutes les chambres au Sud.

D'autre part, l'aile de traitement (aile T) comprend essentiellement des salles de consultations, les étages de radiothérapie, les laboratoires, un quartier opératoire et des chambres d'infirmières. Cette aile constitue l'Institut Jules Bordet.

On a prévu un agrandissement du terrain dont on dispose, ce qui permettra de compléter ultérieurement le centre par des bâtiments bas, destinés à l'administration et fermant le quadrilatère du côté Sud.

### L'aile hospitalisation

L'aile hospitalisation est constituée par un bâtiment de 70 mètres de longueur et 13<sup>m</sup>50 de largeur. En principe, les étages de ce bâtiment sont occupés, au Sud, par des chambres de malades, qui ont une profondeur de 6 mètres, et, au Nord, par des locaux de service, bureaux, salle de garde, salle de pansements, de 4<sup>m</sup>30 de profondeur.

Un large couloir central, égayé dans son milieu par un élargissement, constituant la salle d'attente, sépare ces deux types de locaux et conduit à chaque étage, à une vaste salle de séjour en hémicycle.

Le bâtiment se trouvant sur un terrain en pente comporte deux sous-sols, qui se trouvent partiellement au-dessus du terrain.

Au second sous-sol se trouvent la morgue, des locaux de service, des caves. Au premier sous-sol, un amphithéâtre qui prend la hauteur de deux étages, des vestiaires, un musée-bibliothèque.

Au rez-de-chaussée sont situés les bureaux d'administration et des cabinets de consultations, et les quatre premiers étages comprennent 32 chambres pour 120 malades indigents, tandis que les 5<sup>e</sup>, 6<sup>e</sup> et 7<sup>e</sup> étages ont 39 chambres, destinées à 60 malades payants.

Tous ces étages sont bordés au Sud par de larges balcons de 1<sup>m</sup>25, qui peuvent servir de solarium et donnent à la façade du bâtiment un beau relief et une heureuse originalité.

Le huitième étage, en retrait, est réservé au séjour et aux repas du personnel et des visiteurs, et a été meublé de façon très riante. Le bâtiment est conçu en vue de son agrandissement et l'ossature métallique a été calculée de façon à recevoir quatre étages supplémentaires ultérieurement.

point constituer dès l'abord une difficulté. Son exigüité a imposé pour l'établissement de 180 lits une solution en hauteur.

Les deux branches du plan du bâtiment se trouvent disposées à angle droit sur les deux côtés Est et Nord du terrain. A leur rencontre, on a des circulations verticales réalisées par un groupe d'ascenseurs et par une rampe partant du rez-de-chaussée et allant jusqu'au huitième étage. Ce bâtiment d'angle comporte également les entrées principales.

On a donc, d'une part, l'aile principale ou d'hospitalisation (aile H), dans laquelle se trouvent réunis les 180 lits, les consultations de médecins, le musée-bibliothèque, l'auditoire, la morgue et, enfin, au dernier étage, l'installation de cuisines pour la clinique et la grande salle de restaurant pour médecins, infirmières et visi-

N° 5 - 1939



**Fig. 266.** Détail de la tour à l'angle de la rue de la Gendarmerie et de la rue aux Laines.

### L'aile traitement

L'aile traitement, d'une quarantaine de mètres de longueur et de 14<sup>m</sup>60 de largeur, comporte 6 étages, surmontant deux sous-sols et le rez-de-chaussée.

Dans les sous-sols, on trouve les appareils de conditionnement d'air, les salles des compteurs et les salles de traitement, avec les halls et salles d'attente correspondants, pour la radiothérapie à très haute tension et le service de télécuriethérapie.

Le rez-de-chaussée et le premier étage comportent notamment des salles d'attente, des salles d'examen et des bureaux.

Le deuxième et le quatrième étage sont occupés par les services de radiothérapie, avec leurs salles de traitement, salles d'examen, salles d'attente, secrétariat, etc. Le troisième étage est occupé par les laboratoires; le cinquième étage constitue le bloc opératoire et comprend quatre salles d'opération avec leurs annexes.

Au sixième étage, on trouve dix chambres pour infirmières, et un petit appartement pour l'infirmière en chef.

Dans cette aile, comme dans l'aile H, on est agréablement frappé par l'importance des parties vitrées qui forment de larges bandes horizontales, accusées par le seuil et le linteau qui sont continus de bout en bout.

### Les communications verticales

Les communications verticales sont avant tout assurées par le bâtiment d'angle, réunissant les deux ailes.

Dès que la hauteur d'un bâtiment devient importante, le problème des communications verticales doit faire l'objet d'études très poussées. Il est indispensable, en effet, que l'accès et l'évacuation de tous les étages puissent se faire aisément, même dans le cas de sinistres.

Etant donné qu'en outre pour un hôpital il faut transporter normalement un grand nombre de personnes allongées, on comprendra que ce problème donne lieu à des difficultés. Au Centre des Tumeurs il a été résolu en construisant une tour d'angle, qui réunit les deux ailes et assure simultanément la partie la plus importante des communications verticales. Cette tour, bien isolée des deux ailes du bâtiment, comprend deux monte-lits, deux ascenseurs et une rampe continue, dessinée de façon à permettre le passage des



civilières. Cette rampe permet l'accès sans fatigue des étages; elle permet en outre le transport aisé des malades en cas de panne des ascenseurs ou en cas d'évacuation urgente.

Le traitement architectural de cette rampe est très caractéristique, la rotonde d'extrémité étant entièrement vitrée au Sud et pleine au Nord.

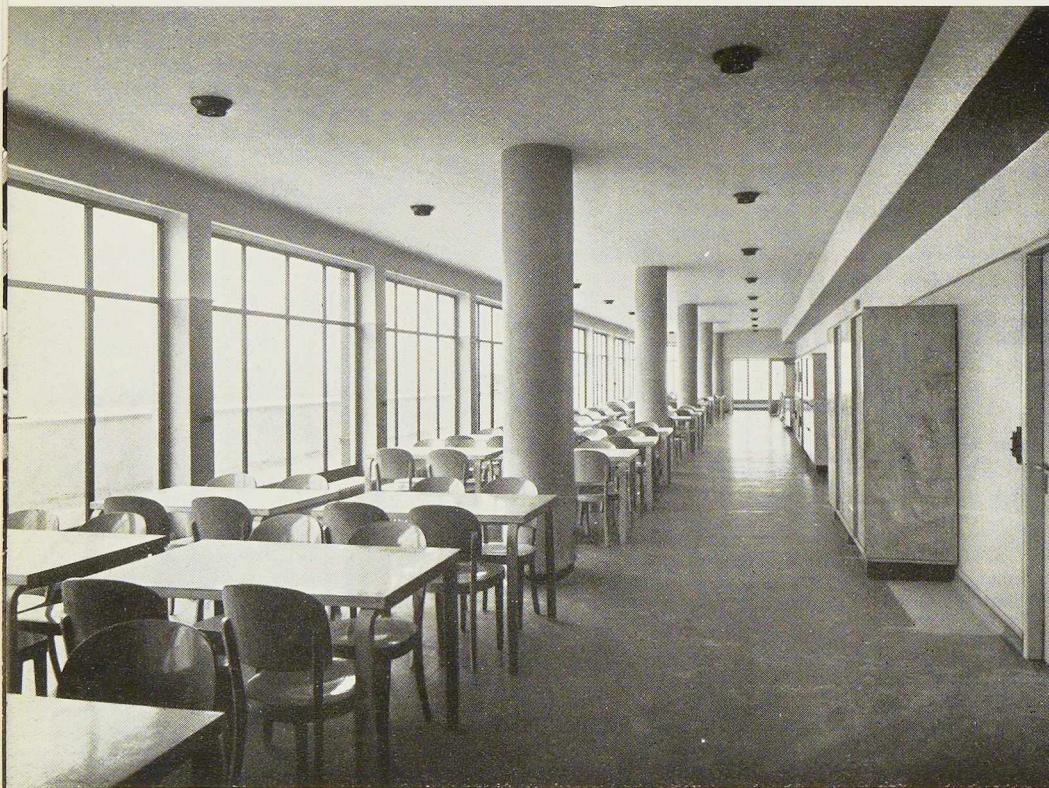
Les architectes ont prévu, en outre, à chaque extrémité des ailes un escalier et un ascenseur.

### Détails constructifs

Le bâtiment est à ossature métallique enrobée de béton. Une description détaillée de cette charpente a déjà paru dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE <sup>(1)</sup>. L'emploi de ce procédé de construction a permis de réduire au minimum les encombrements des poutres et colonnes. Celles-ci ne dépassent nulle

<sup>(1)</sup> Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE n° 6, 1938, pp. 257-264.





**Fig. 257.** L'aile d'hospitalisation.  
Le restaurant des médecins.



**Fig. 268.** L'aile de traitement. La chambre de désinfection attenante à la salle d'opération.



part  $45 \times 45$  cm, bien qu'elles soient prévues pour recevoir 12 étages, et les poutres horizontales ne dépassent pas 20 cm de hauteur, et sont enrobées dans l'épaisseur des planchers (26 cm). L'emploi d'une ossature métallique, de préférence au béton armé, a permis dans le cas actuel de récupérer une surface utile de 650 mètres carrés.

Les hourdis sont constitués par des éléments à petites nervures, coulés à l'avance, et portant de cadres à cadres sur 3m50 de portée (fig. 274).

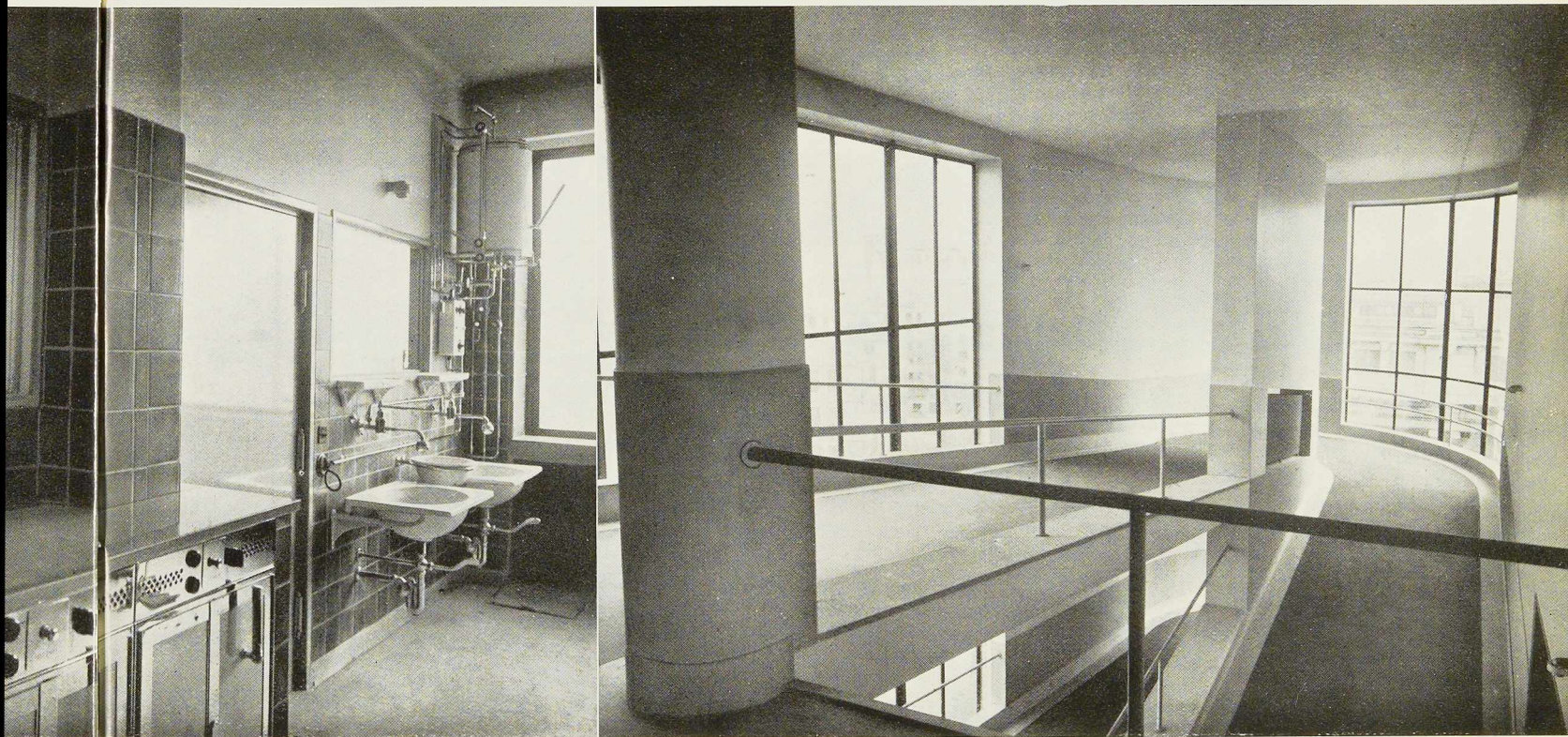
Les planchers sont revêtus de linoléum, la toiture est en asphalte.

Les cloisons de l'aile Hospitalisation sont en

**Fig. 270.** Vue du bâtiment vers l'hôpital Saint-Pierre.

N° 5 - 1939





**Fig. 269.** La partie supérieure de la rampe au huitième étage.

(Photos Photindus.)

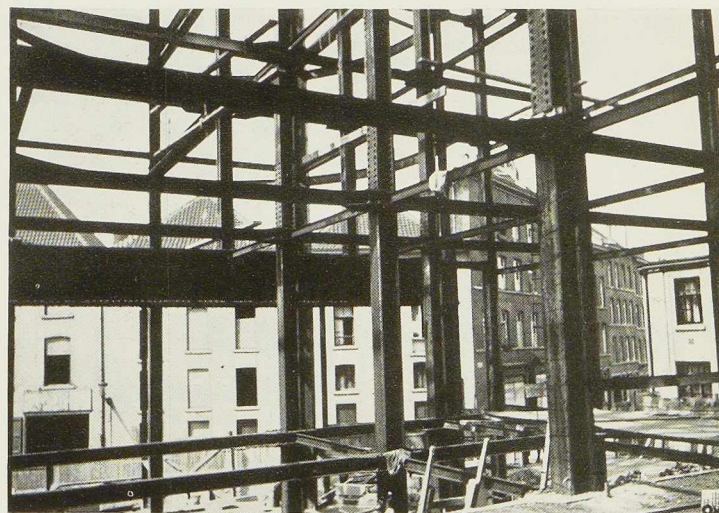
ent. La  
atte-  
ration.

briques creuses de Nieuport reposant sur un matelas isolant. Elles ont 10 cm d'épaisseur. Celles de l'aile Traitement, où la question de l'isolation acoustique est moins importante, sont simplement en béton maigre reposant directement sur les hourdis.

Les colonnes de l'aile Hospitalisation, en acier enrobé de béton, ont été recouvertes d'un matériau fibreux isolant. Là où des traitements architecturaux spéciaux ont été nécessaires, on a utilisé du treillis céramique supportant un enduit.

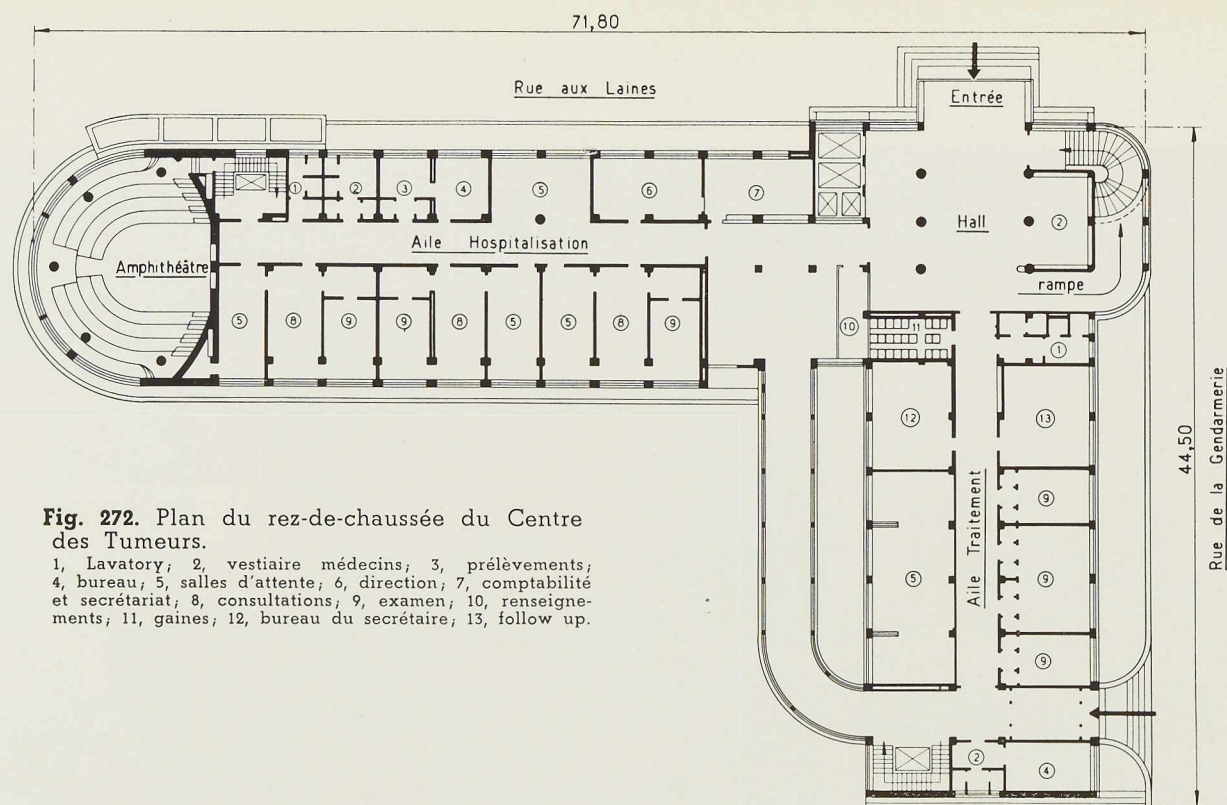
Les murs extérieurs sont constitués par deux cloisons de briques séparées par un vide d'air.

**Fig. 271.** Détail de l'ossature vers la rotonde, montrant l'absence de tout gousset aux assemblages des poutres et colonnes.



N° 5 - 1939





**Fig. 272.** Plan du rez-de-chaussée du Centre des Tumeurs.

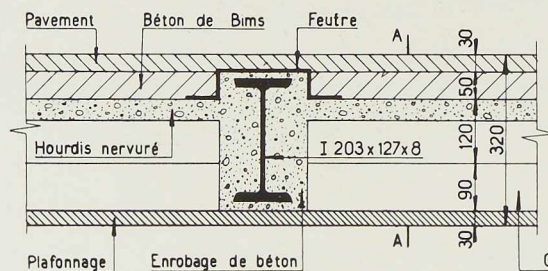
1, Lavatory; 2, vestiaire médecins; 3, prélèvements; 4, bureau; 5, salles d'attente; 6, direction; 7, comptabilité et secrétariat; 8, consultations; 9, examen; 10, renseignements; 11, gaines; 12, bureau du secrétaire; 13, follow up.

Du côté extérieur, on a placé un enduit enrobant un treillage en acier auquel ont été fixés au moyen de pattes en cuivre des carreaux de grès de 2 1/2 cm d'épaisseur (fig. 277).

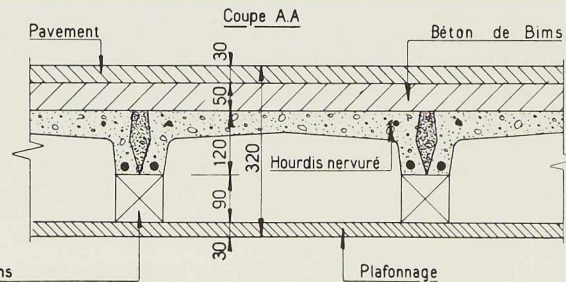
### L'équipement

Les châssis sont à guillotine ou coulissants, construits en bronze ou en tôle pliée.

Les portes sont toutes placées dans des chambranles en tôle, munis d'un bourrelet en caoutchouc ou de simples butées en caoutchouc. Il est intéressant de noter à ce sujet le développement considérable pris par les chambranles en acier. Ce chambranle se place, en général, avant la construction des cloisons intérieures et sert de gabarit au maçon.



**Fig. 273.** Coupe dans le hourdis.



**Fig. 274.** Coupe A-A dans le hourdis de la figure 273.



Fig. 275. Vue de l'ossature métallique de la rotonde.

comprend, d'une part, un réseau double d'éclairage, de façon à assurer, même en cas de panne, un certain éclairage et des systèmes d'appel lumineux, d'autre part, une installation de téléphonie très importante, enfin, le réservoir très complexe d'alimentation des appareils médicaux. Le courant électrique est, lui aussi, fourni par la centrale de l'Hôpital Saint-Pierre.

\*  
\* \*

On se rendra compte, par cette très sommaire description de la difficulté des problèmes qui ont été posés aux architectes, et il est intéressant de noter l'heureuse présentation et l'aspect riant, tant intérieurement qu'extérieurement, de cet hôpital. On a plutôt l'impression d'être dans un hôtel que dans un centre hospitalier. Ceci est tout à l'honneur des architectes qui ont réussi à satisfaire aux exigences techniques posées par les médecins, tout en créant une œuvre d'un caractère esthétique très marqué.

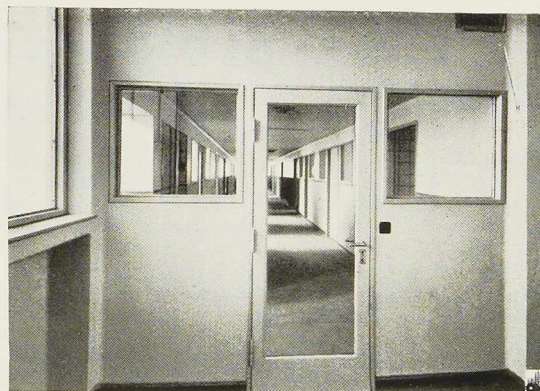


Fig. 276. Vue d'un des couloirs du Centre des Tumeurs. Noter les chambranles en acier de la porte.

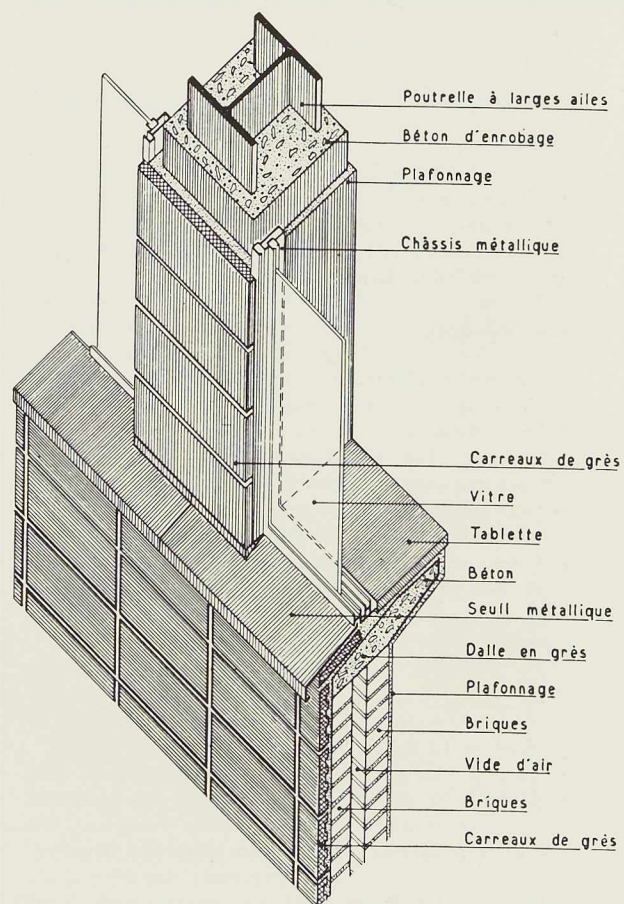


Fig. 277. Coupe isométrique d'un mur montrant les différents éléments constitutifs.

N° 5 - 1939



# La protection anti-aérienne en Angleterre

par **L. Rucquoi**,  
Ingénieur,

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

Immédiatement après la crise de septembre 1938, le Gouvernement britannique a pris des mesures importantes pour la protection du pays contre les bombardements aériens.

Le territoire a été divisé en zones de trois catégories par rapport au danger couru en cas d'attaques aériennes :

1° les zones vulnérables qui sont les grandes villes, les centres industriels et les abords des points stratégiques;

2° les zones moins exposées;

3° les zones non exposées.

Le but poursuivi est de pourvoir toute la population des zones vulnérables d'une protection efficace.

La défense passive est placée sous la haute direction du Ministre de la Défense Civile, Sir John Anderson. Les études, spécifications et cahiers des charges sont faits par le *Home Office* (Ministère de l'Intérieur).

Le programme du Gouvernement vise tout d'abord à procurer gratuitement des abris à la population dont le revenu familial annuel est inférieur à 250 £ par an (cette somme étant majorée de 50 £ par enfant).

Deux types d'abris sont envisagés :

1° L'abri familial à construire dans les cours ou jardins des maisons et capable d'abriter 4 à 6 personnes;

2° Les abris de caves obtenus par renforcement des sous-sols lorsque ceux-ci s'y prêtent. De tels abris seront notamment étudiés dans les immeubles à logements multiples, surtout si ces immeubles sont construits avec ossature.

Le programme total consiste à protéger, par ces deux types d'abris, environ 20 millions d'habitants, soit environ 10 millions dans des abris de jardins et 10 millions dans des abris de caves.

La population dont les revenus familiaux sont supérieurs à 250 £ par an devra, en principe, pourvoir elle-même à sa protection. Toutefois, des mesures sont envisagées pour favoriser le développement des abris, notamment dans les bâtiments à appartements, où les propriétaires pourraient être obligés de construire des abris et seraient autorisés à augmenter le prix des loyers

dans une certaine mesure pour couvrir leurs frais.

Des mesures sont également envisagées pour imposer aux industriels l'obligation de construire des abris pour les travailleurs des usines.

Enfin, les autorités municipales peuvent obtenir des subsides du Gouvernement pour la construction d'abris collectifs consistant notamment dans le renforcement des tranchées construites en septembre 1938 dans les squares et parcs publics.

Notons que la protection contre les gaz n'est pas envisagée autrement que par la distribution, déjà faite sur une grande échelle, de masques individuels à la population, et par l'organisation d'équipes de sauvetage munies des équipements nécessaires pour neutraliser les gaz, porter secours aux victimes et les évacuer en lieu sûr.

Il faut noter également que les abris prévus ne donnent pas de protection contre le coup de plein fouet, sans quoi la dépense serait absolument prohibitive, et que l'on désire simplement offrir une protection convenable contre les effets de souffle, les éclats et la chute des matériaux (1).

Pour être complet, signalons que les plans de la défense passive prévoient en outre l'évacuation, en période d'alerte, d'une partie de la population des zones vulnérables vers les campagnes.

## DESCRIPTION DES SOLUTIONS ADOPTÉES

### 1. Abri familial du type galerie

#### a) Abri Anderson

C'est à la construction en grande série d'abris familiaux que les autorités britanniques se sont attachées en tout premier lieu. On a étudié un

(1) Rappelons que le poids des bombes explosives varie de 10 à 1.000 kg. Pour les abris courants destinés à la population civile, on envisage le plus généralement la protection contre une bombe de 100 kg.

La vitesse du projectile en fin de course est comprise entre 200 et 400 mètres par seconde.

L'explosion de la charge d'une bombe produit une poussée dont l'intensité est, pour une bombe de 1.000 kg de :

50.000 kg/m<sup>2</sup> à 20 mètres;

20.000 kg/m<sup>2</sup> à 40 mètres;

400 kg/m<sup>2</sup> à 500 mètres;

200 kg/m<sup>2</sup> à 1.000 mètres.

Pour une bombe de 100 kg on peut admettre le 1/3 des pressions ci-dessus.





#### Note sur les effets de souffle des bombes explosives

Il convient de préciser, à propos des données numériques indiquées dans la note au bas de la page 220, qu'il n'est pas possible d'interpréter les pressions provoquées par l'explosion d'une bombe comme des pressions statiques telles que celles dont on se sert dans les calculs de résistance des matériaux.

L'action du souffle est instantanée : sa durée est de l'ordre du 10.000<sup>e</sup> de seconde; elle est suivie immédiatement d'une réaction en sens opposé; la durée totale des deux phases est de l'ordre d'un millième de seconde. Dans ces conditions, l'inertie intervient dans la résistance d'une construction massive, tandis que les éléments non pesants : vitres, portes, cloisons légères, doivent nécessairement céder.

Si de semblables pressions étaient maintenues pendant un certain temps, aucune construction normale n'y résisterait. Or, on a constaté, au contraire, qu'un effet de souffle développant une pression de 2.000 kg par m<sup>2</sup> ne détruisait pas un mur normal (1), et qu'un mur en briques de 22 cm d'épaisseur résiste à un projectile de 250 kg, chargé de 60 kg d'explosifs, explosant à une distance de l'ordre de 7<sup>m</sup>50 (2).

(1) *Die Grundlagen des Luftschutzes*, Dr J. Meyer, Verlag S. Hirzel, Leipzig 1935, p. 36.

(2) *Engineering Precautions (Air Raid) Committee, Memorandum n° 1. — Journal of the Institution of Civil Engineers*, Londres, janvier 1939, p. 45.

type d'abri économique capable d'être produit à un rythme accéléré et facile d'installation. Le type adopté est connu sous le nom d'« abri Anderson » (voir figures 278, 283 et 284). Le corps de cet abri est constitué de 3 panneaux en tôles ondulées galvanisées cintrées, de 2 mm. d'épaisseur. L'abri est enterré de 1<sup>m</sup>20 dans le sol et recouvert de terre sur une épaisseur d'environ 50 cm. Le bouclier du fond est constitué de 4 éléments en tôles, l'un de ces éléments pouvant être enlevé par l'intérieur pour permettre une sortie de secours. Le bouclier de front est muni d'une ouverture libre, sans porte. Le poids d'un abri est 365 kg (800 livres).

Des essais ont été faits pour établir la résistance de cet abri. On a disposé un certain nombre d'abris à des distances croissantes autour d'une bombe d'avion de 225 kg enfouie dans le sol, et l'on a pu constater que les abris résistaient bien à partir d'une distance de 7<sup>m</sup>50 de cette bombe.

Le Home Office a consulté la *British Iron and Steel Federation* (Fédération Britannique de l'Industrie Sidérurgique) en vue d'établir la capacité de production maximum dans ce type d'abri. La Fédération a constaté que plusieurs firmes étaient à même de fabriquer ces abris en Angleterre à une cadence de 30 à 45.000 abris par semaine. Le prix de ces abris a été discuté avec la Fédération (il est de l'ordre de 8£ par abri), et commande a été passée d'un premier lot de 400.000 abris, que l'industrie produit à l'heure actuelle avec sa capacité maximum. A la cadence de 30.000 abris par semaine, cela signifierait une occupation complète des usines de 13 semaines. Le Gouvernement britannique vient de passer une

nouvelle commande de 1 million d'abris Anderson. Les particuliers qui désireraient passer commande de ce type d'abris se trouveraient dans l'impossibilité d'en obtenir la fourniture pendant l'exécution de l'ordre du Gouvernement.

Un abri du type Anderson, construit en Belgique, a été placé au Commissariat général de la Protection aérienne passive, 35, rue de la Loi à Bruxelles, où il peut être visité.

Suivant les déclarations faites le 5 avril 1939 par Sir John Anderson à la Chambre des Communes, 279.439 abris en acier avaient été distribués à cette date, permettant d'abriter environ un million et demi de personnes.

#### b) Autres systèmes

Il existe d'autres abris familiaux répondant aux spécifications du *Home Office* et qui sont disponibles pour la population qui ne reçoit pas les abris gratuitement.

Signalons, notamment, le système « Lewisarch » fabriqué par la *Steel Ceilings Ltd.*

#### 2. Abri familial par renforcement des caves

Les Anglais ont cherché à standardiser les solutions. Tout d'abord, ils ont considéré qu'il n'était pas nécessaire de prévoir une protection contre les gaz ni un renforcement des parois latérales; enfin, qu'il ne faut pas serrer du béton entre le plafond de l'abri et le plafond de la cave.

Le renforcement des caves est constitué par un plafond en tôles ondulées de 2 mm d'épaisseur avec large recouvrement (environ 60 cm) supporté par des poutrelles, elles-même soutenues par des étaçons métalliques.

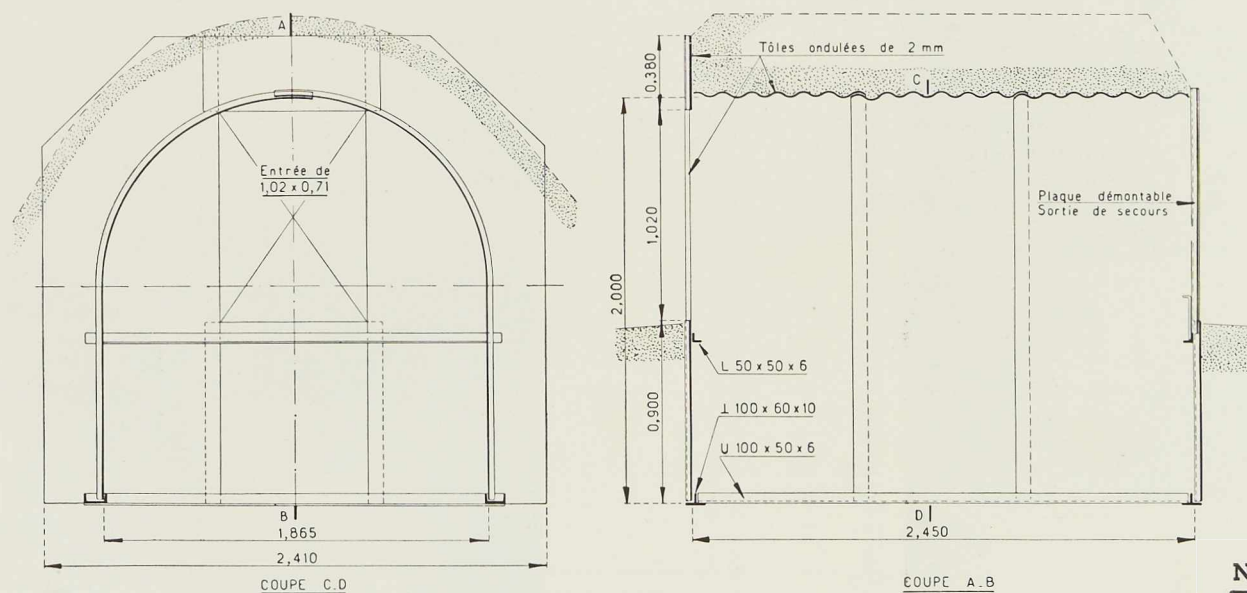


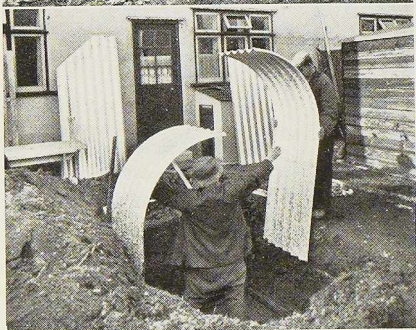
Fig. 278. Elévation et vue en plan d'un abri Anderson.

N° 5 - 1939

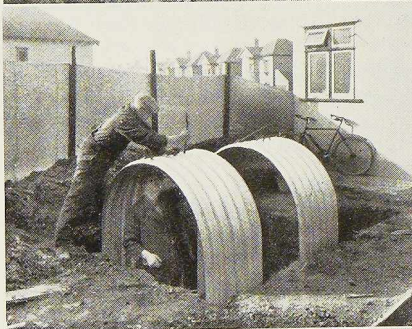




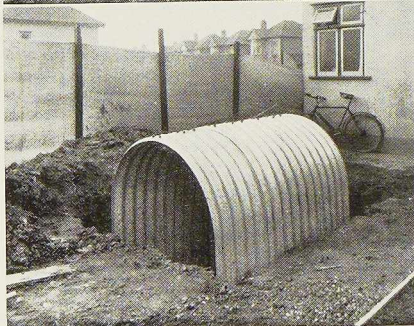
**Fig. 279.** Mise en place du cadre de fondation dans lequel viendront s'emboîter les panneaux en tôle.



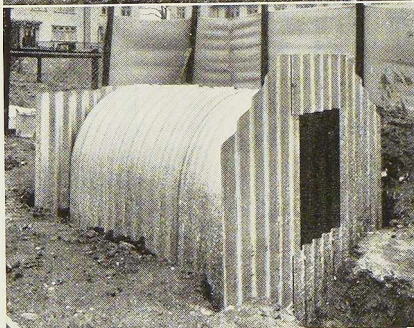
**Fig. 280.** Pose des panneaux cintrés en tôle ondulée.



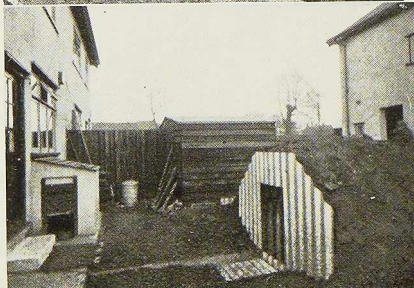
**Fig. 281.** Boulonnage des panneaux en tôle.



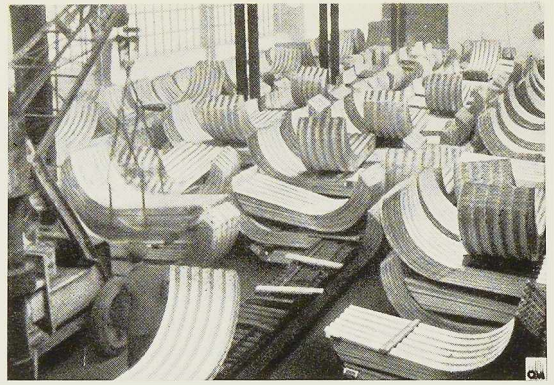
**Fig. 282.** Abri prêt à recevoir les parois avant et arrière.



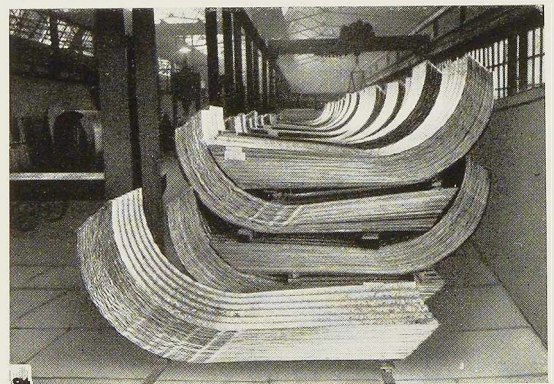
**Fig. 283.** Abri Anderson achevé.



**Fig. 284.** Vue d'un abri Anderson recouvert de terre.



**Fig. 285.** Eléments d'abris Anderson prêts à être expédiés.



**Fig. 286.** Stocks d'éléments d'abris Anderson à l'usine.



(Photo London News Agency.)

**Fig. 287.** Distribution des abris Anderson à la population des zones vulnérables.

On a déterminé par des expériences les charges auxquelles ces étaonnements devaient pouvoir résister. Ces charges sont constituées par le poids des matériaux provenant de l'effondrement de l'immeuble supérieur, compte étant tenu de la majoration due à l'impact. Le coup de plein fouet est exclu.

On a profité de ce que certains immeubles devaient être démolis dans différentes villes, pour réaliser des essais pratiques. Des éléments de renforcement de caves ont été construits dans les caves de ces immeubles dont on a provoqué l'effondrement par l'explosion de bombes d'avions (fig. 290 et 292). Des précautions avaient été prises pour que les murs extérieurs s'effondrent vers l'intérieur (saignées au pied de ces murs, pousards en bois à l'extérieur). D'après les indications d'extensomètres enregistreurs installés sur les étaçons des abris, on a constaté que pour les immeubles de 3 à 4 étages la charge statique due aux matériaux effondrés atteignait 1.200 kg par m<sup>2</sup>, tandis que, au moment de l'impact, la charge maximum avait atteint 1.700 kg par m<sup>2</sup>. Pour des bâtiments ayant un plus grand nombre d'étages, si la construction est faite avec une ossature, le danger d'effondrement total est pratiquement exclu et le poids des matériaux pouvant surcharger les caves sera très réduit; par contre, si le bâtiment n'est pas à ossature, la charge statique sera augmentée, mais l'impact sera diminué.

Le chiffre de surcharge admis pour le calcul des abris de caves est de 448 lbs par pied carré (2.200 kg par m<sup>2</sup>).

Les tôles ondulées étant placées à recouvrement ne demandent pas à être coupées à longueur.

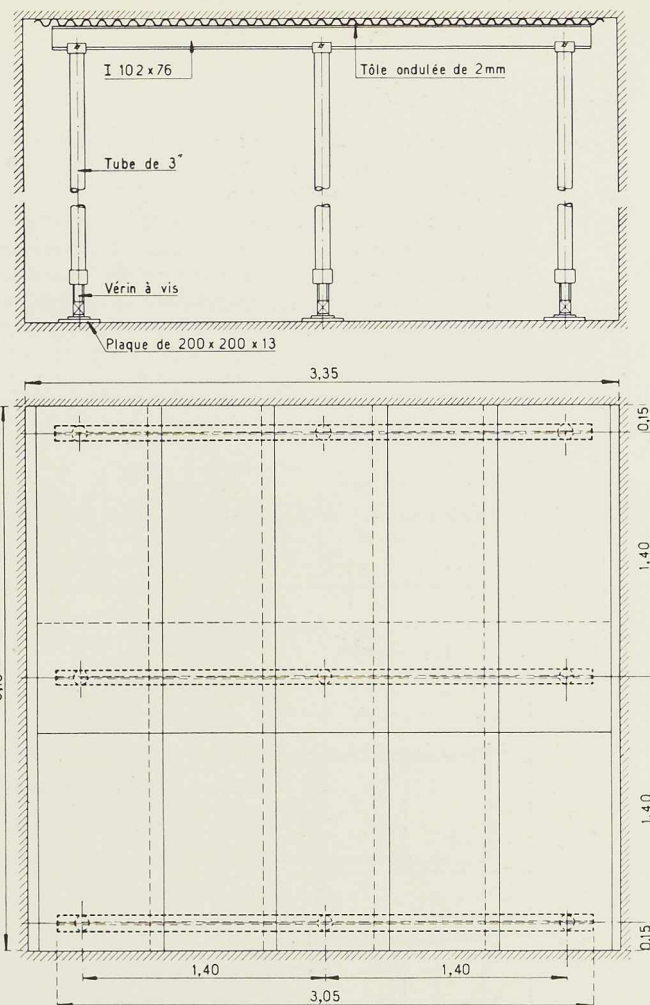


Fig. 288. Détails techniques d'un abri de cave avec montants en tubes d'acier et ciel en tôles ondulées.

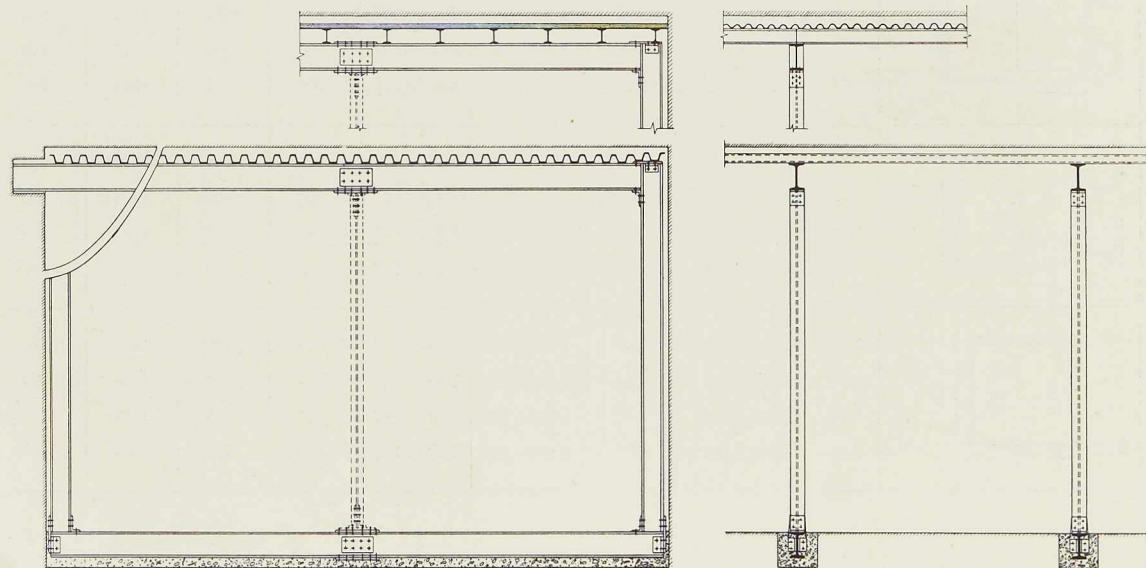


Fig. 289. Schéma d'un abri de cave à ossature métallique.

Les poutrelles transversales prendront généralement appui dans les murs latéraux : leur longueur ne devra donc pas être exacte à plus de 5 ou 10 cm près. Leurs sections seront les mêmes, quelle que soit la largeur de la cave, les étançons intermédiaires étant placés en nombre plus ou moins grand d'après les indications d'un tableau préétabli (tableau I).

Enfin, les étançons sont de section unique et leurs hauteurs ne doivent être variables que de 30 en 30 cm, étant donné que la tôle ondulée ne doit pas nécessairement coller contre le plafond. Toutefois, on a étudié un système d'étançons tubulaires (voir figure 291) avec pieds à vis permettant le serrage de la tôle ondulée contre le plafond. Afin de ne pas encombrer les caves, on

TABLEAU I

Tableau des dimensions et poids des éléments métalliques						Ossature métallique et couverture en acier laminé (fers Zorès ou palplanches) ou en tôle emboutie		Ossature métallique avec solives intermédiaires et tôles ondulées	
Type d'abris	Hauteur	Poteaux		Poutres		Poids en kg par panneau de 2 <sup>m</sup> 75		Poids en kg par panneau de 2 <sup>m</sup> 75	
		latéraux	centraux	supérieures (ciel)	inférieures (sol)	ossature	couverture	ossature	couverture
	3,65	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	1135	1290	1710	285
	3,35	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	1090	1290	1665	285
	3,05	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	1050	1290	1625	285
	2,75	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	1010	1290	1585	285
	3,65	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	1080	1160	1555	255
	3,35	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	1040	1160	1525	255
	3,05	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	1000	1160	1470	255
	2,75	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	950	1160	1425	255
	3,65	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	1025	1035	1500	215
	3,35	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	985	1035	1460	215
	3,05	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	910	1035	1415	215
	2,75	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	900	1035	1375	215
	3,65	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	975	900	1350	200
	3,35	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	930	900	1305	200
	3,05	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	885	900	1260	200
	2,75	I 203 × 152	I 152 × 127	I 254 × 127	I 254 × 127	845	900	1220	200
	3,65	I 203 × 152	—	I 305 × 127	I 305 × 127	745	775	1075	170
	3,35	I 203 × 152	—	I 305 × 127	I 305 × 127	715	775	1040	170
	3,05	I 203 × 152	—	I 305 × 127	I 305 × 127	680	775	1010	170
	2,75	I 203 × 152	—	I 305 × 127	I 305 × 127	650	775	980	170



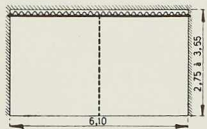
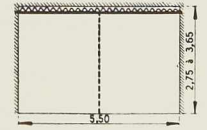
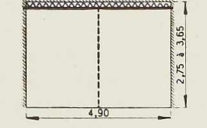
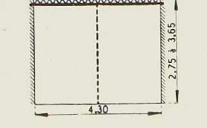

prévoit généralement que les étauçons intermédiaires pourront être stockés dans un coin et ne seront installés qu'au moment de l'alerte.

Les tôles ondulées du plafond peuvent être soit enduites de peinture, soit cachées par un enduit ou par des plaques très facilement fixées sur des lattes disposées de place en place dans le creux des ondulations.

Le Gouvernement britannique vient de passer une première commande du matériel nécessaire pour la construction d'un lot de 100.000 abris de caves.

Un modèle d'abri de caves à étauçons tubulaires, construit en Belgique, est exposé au Commissariat général de la Protection aérienne passive, 35, rue de la Loi à Bruxelles.

TABLEAU II

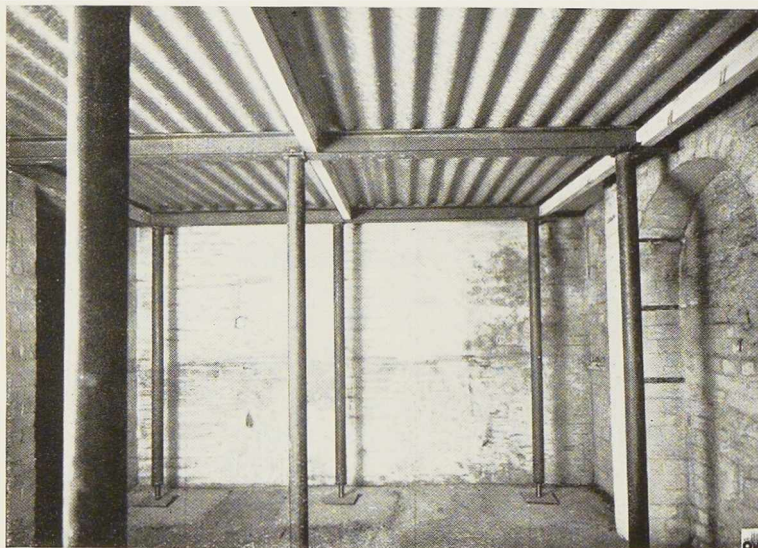
Tableau des dimensions et poids des éléments métalliques				Ossature métallique et couverture en acier laminé (fers Zorès ou palplanches) ou en tôle emboutie		Ossature métallique avec solives intermédiaires et tôles ondulées	
Type d'abris	Hauteur	Poteaux centraux	Poutres ciel	Poids en kg par panneau de 2 <sup>m</sup> 75		Poids en kg par panneau de 2 <sup>m</sup> 75	
				ossature	couverture	ossature	tôles ond.
	3,65	I 152×127	I 254×127	500	1290	1080	285
	3,35	I 152×127	I 254×127	485	1290	1070	285
	3,05	I 152×127	I 254×127	475	1290	1060	285
	2,75	I 152×127	I 254×127	465	1290	1050	285
	3,65	I 152×127	I 254×127	470	1160	1055	255
	3,35	I 152×127	I 254×127	460	1160	1045	255
	3,05	I 152×127	I 254×127	450	1160	1035	255
	2,75	I 152×127	I 254×127	440	1160	1025	255
	3,65	I 152×127	I 254×127	445	1035	1025	215
	3,35	I 152×127	I 254×127	435	1035	1015	215
	3,05	I 152×127	I 254×127	425	1035	1005	215
	2,75	I 152×127	I 254×127	415	1035	995	215
	3,65	I 152×127	I 254×127	420	900	1000	200
	3,35	I 152×127	I 254×127	405	900	990	200
	3,05	I 152×127	I 254×127	390	900	980	200
	2,75	I 152×127	I 254×127	375	900	970	200
	3,65	—	I 330×127	255	775	600	170
	3,35	—	I 330×127	255	775	600	170
	3,05	—	I 330×127	255	775	600	170
	2,75	—	I 330×127	255	775	600	170

N° 5 - 1939





**Fig. 290.** Essai de résistance des caves renforcées au moyen d'éléments métalliques.



**Fig. 291.** Vue d'un abri de cave à poteaux tubulaires.

Il y a lieu de tenir compte pour les abris de caves de l'important problème des issues de secours, qui doit être résolu indépendamment du renforcement proprement dit.

Les solutions de ce problème dépendent essentiellement de chaque disposition spéciale des lieux.

Dans des immeubles contigus, on pourra établir des intercommunications dans les sous-sols en perçant une ouverture dans les murs mitoyens, ouverture normalement bouchée par une cloison



**Fig. 292.** Vue des maisons effondrées sur les caves renforcées par des étançonnements métalliques.

d'une demi-brique, et à proximité de laquelle on disposera une pioche ou une barre pour en réaliser facilement la démolition. On pourra utilement aussi aménager les soupiraux de caves pour en faire des sorties de secours.

Enfin, on pourra établir une issue de secours sous forme d'un tuyau en tôle ondulée de 0<sup>m</sup>90 à 1<sup>m</sup>00 de diamètre, aboutissant à l'extérieur par une cheminée (voir fig. 294), dont l'élément supérieur peut éventuellement n'être installé qu'à la période d'alerte. Dans ce cas, une tôle horizontale serait boulonnée sur le tronçon inférieur de la cheminée et recouverte de terre.

### 3. Abris publics du type galerie

#### a) Revêtement des tranchées creusées en septembre 1938

Ces tranchées, établies par les municipalités dans les squares et parcs publics, avaient généralement 5 pieds (1<sup>m</sup>50) de largeur. Celles qui ont été envahies par les eaux ont été condamnées et remblayées. Par contre, celles qui étaient

drainées naturellement ont été pourvues d'un revêtement destiné à les rendre permanentes. Ces tranchées sont généralement profondes de 2 mètres. Les revêtements consistent en des cadres en poutrelles cintrées en demi-cercle à la partie supérieure et supportant un revêtement en tôles ondulées. Le tout est recouvert de terre sur une épaisseur d'environ 2 pieds (0<sup>m</sup>60).

Les spécifications du Home Office pour ce type d'abris prévoient une surcharge verticale de 2.000 kg par m<sup>2</sup> (dérivant du fait que la pelouse au-dessus de l'abri doit pouvoir être roulée par un lourd rouleau mécanique); la poussée des terres latéralement varie suivant que l'angle du talus naturel du terrain est supérieur ou inférieur à 40°. Pour un angle supérieur à 40°, la poussée des terres est représentée par un trapèze dont le grand côté, en bas, représente 1.250 kg par m<sup>2</sup> et le petit côté 500 kg par m<sup>2</sup>. Pour un angle inférieur à 40°, le grand côté du trapèze représente 2.000 kg par m<sup>2</sup> et le petit côté 1.000 kg par m<sup>2</sup>.

La figure 293 représente une solution type pour cet abri.

Des constructions de ce type ont été réalisées à Dagenham où l'administration communale a fait construire une série de six abris dans les tranchées creusées en septembre dernier. Ces abris ont une longueur de 25<sup>m</sup>60 chacun. Ils sont prévus pour 80 personnes, donnant un cube d'air de 0,880 m<sup>3</sup> par personne. Ils seront munis d'un sas à l'entrée; une sortie de secours sous forme de cheminée est prévue à l'autre extrémité dans l'avant-dernier panneau de l'abri, le dernier panneau étant réservé pour l'installation de deux W. C. chimiques.

Les cadres sont constitués par des poutrelles cintrées de 76 X 76, écartées de 0<sup>m</sup>90. Ces cadres sont entretoisés longitudinalement pendant le montage par des plats traversant l'âme des poutrelles (4 traverses). Les cadres sont posés sur des poutres continues en béton non armé. Un platelage en béton de 75 mm d'épaisseur réunit ces poutres en béton. Le sol de l'abri est en pente de 15 cm, vers le fond de l'abri où se trouve une fosse pour l'épuisement des eaux, soit par drainage naturel, soit par seaux.

Les tôles ondulées ont leurs ondes disposées longitudinalement; elles s'emboîtent l'une dans l'autre. Les tôles sont goudronnées et blanchies à l'intérieur à la chaux.

Le prix de ces abris, ossature métallique, plancher en béton et remblayage des terres par dessus est de £ 3.15.0 par yard, soit 575 fr. belges par mètre courant, la £ étant comptée à 140 francs belges.

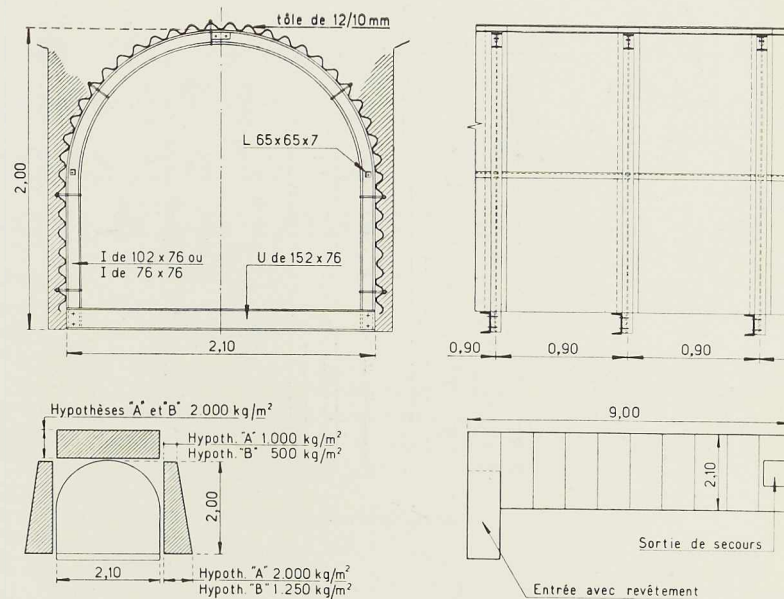


Fig. 293. Détails d'un abri en tranchée.

L'amortissement des emprunts du Gouvernement pour le financement de ces abris se fait en 12 ans 1/2.

#### b) Abris pour tranchées nouvelles

Les études ont montré que pour les abris en tranchées, la solution la plus économique consiste dans des abris capables de recevoir trois rangées de personnes. La largeur de l'abri, dans ces conditions, doit être de 7 pieds, soit 2<sup>m</sup>10. La figure 293 indique les détails de semblable solution qui correspond aux spécifications du Home Office.

#### 4. Abris publics de caves

Nous avons pu visiter de remarquables abris construits dans les sous-sols d'un important immeuble à ossature métallique à Londres. Ces abris sont conçus pour offrir une protection complète contre les gaz et contre les bombes, même en chute directe. Tout le personnel de l'immeuble peut y trouver refuge, soit 1.200 personnes.

L'abri est précédé d'un hall de désinfection avec bain pour les gazés :

- chambres de déshabillage séparées pour hommes et pour femmes.
- boîtes métalliques spéciales pour habits contaminés.
- dispositif pour lavage des yeux.





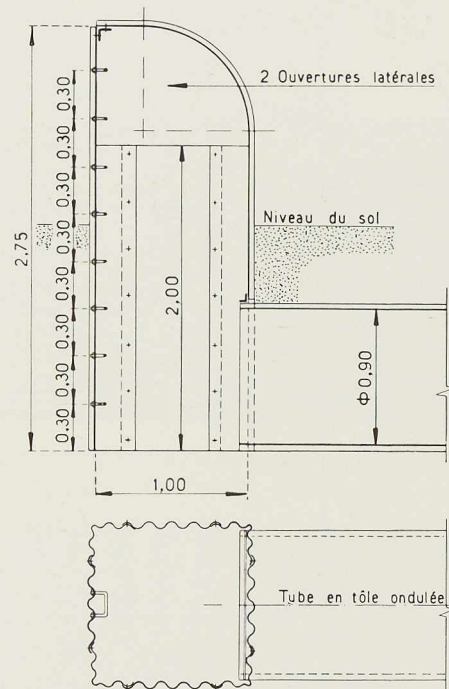


Fig. 294. Sortie de secours pour abri de cave.

- douches, 5 pour différentes phases du bain.
- pommade spéciale pour ypérite.
- salle d'habillage, vêtements propres.
- infirmerie.
- pompes électriques et à main pour remonter les eaux des bains vers le niveau des égouts à l'étage supérieur.

Les planchers existants ont été renforcés à 2.920 kg par m<sup>2</sup> (600 livres par pied carré) au moyen d'un poutrellage constitué de poutres principales et de solives soudées entre elles, écartées d'environ 60 cm. Entre les solives on a placé des blocs de béton armé vibré de 16 × 10 cm. Des couvre-joints boulonnés aux bourrelets inférieurs des solives et situés près des appuis permettent l'introduction du dernier bloc de béton.

Les colonnes intérieures du renforcement sont constituées par des ronds pleins de 14 cm de diamètre en acier, avec enrobage de béton.

Les cloisons intérieures séparant les différentes chambres sont constituées de poutrelles de 300 mm, écartées de 60 cm, avec 2 blocs de béton. Cette disposition a été calculée pour résister à des

bombes de 500 livres (230 kg) tombant à 50 pieds (15 m).

Toutes les chambres communiquent entre elles par une porte métallique renforcée de 38 mm d'épaisseur. Trois sorties sont prévues, une à chaque bout et une au milieu. L'étanchéité des portes est réalisée par un boudin en caoutchouc fixé au chambranle. Les portes possèdent un dispositif de fermeture par volant central faisant appliquer les quatre côtés de la porte au chambranle. Un dispositif pour découpage au chalumeau de la tôle de la porte est prévu dans chaque chambre au cas où la porte serait calée par une explosion ou par des éboulements dans le couloir.

Les différentes chambres sont peintes en couleur blanche, une bande horizontale en différentes couleurs existe au milieu de la hauteur des murs pour permettre au personnel de repérer rapidement la chambre où il doit s'abriter.

Chaque chambre contient des pelles, pics et marteaux pour déblayer en cas d'éboulement.

L'aération se fait par un ventilateur prenant l'air dans 3 cages d'ascenseur et dans une cour intérieure. Il y a des chambres de différents grandeurs mais chacune possède une installation de filtre d'air par 100 personnes. Des W. C. chimiques existent dans les chambres.

Deux éclairages sont prévus, éclairage ordinaire par le réseau extérieur et installation intérieure sur batteries d'accumulateurs.

La surface horizontale prévue par personne est de 0,70 m<sup>2</sup> pour une hauteur de 3 mètres.

Dans certaines cellules les murs de séparation ont une épaisseur de 0m30 de béton armé avec un double quadrillage en ronds de 20 mm de diamètre à 18 cm d'écartement.

Des tubes acoustiques sont établis dans chaque mur, et sont munis d'un sifflet d'appel pour communiquer d'un local à l'autre.

Des cuisines sont prévues pour préparer du thé et de légères collations. Une installation centrale de radio existe également desservant toutes les chambres.

Il y a un local avec du sable en réserve pour 12.000 sacs en vue de la protection des portes et fenêtres de l'immeuble. Ce sable peut servir pour l'extinction d'incendies.

La raison de ce stockage consiste dans le fait que le prix augmente d'une façon excessive lors d'une alerte et qu'il devient immédiatement difficile de s'approvisionner (1).

L. R.

(1) Le présent article est extrait du rapport de voyage établi à la suite de la visite faite en Angleterre les 30 et 31 mars 1939 par MM. Rucquoi, Peeters et Daugimont.



# Transformation du lavoir du Siège Albert I<sup>er</sup> de la S. A. des Charbonnages de La Louvière et Sars-Longchamps, à La Louvière

par **L. Dupont**,  
Ingénieur-Chef du Service Mécanique  
au Bureau d'Etudes Industrielles F. Courtoy

## I. Objet

La S. A. des Charbonnages de La Louvière et Sars Longchamps possédait un lavoir à charbons d'un ancien modèle dont la capacité de production était de l'ordre de 80 à 100 tonnes à l'heure. Il a été transformé en vue de porter sa capacité de production à 165 tonnes à l'heure, de récupérer les charbons entraînés avec les schistes et les mixtes et d'augmenter sa souplesse de marche.

La présente note se rapporte aux travaux effectués à cette occasion.

## II. Extraction

L'extraction a lieu par deux puits et pendant deux postes, 2/3 de la production sont extraits pendant le poste de 7 h. 1/2 à 14 h. 1/2, le 1/3 restant pendant le poste de 14 h. 1/2 à 21 h. 1/2.

La variation de la charge horaire de l'extraction est représentée au diagramme figure 295.



**Fig. 295.** Courbe caractéristique de la variation de l'extraction du charbon brut d'un siège produisant 1.300 à 1.400 tonnes par jour.

## III. Description de l'ancienne installation

### A. Triage

Le charbon brut tout-venant était divisé en trois catégories :

— la catégorie 0/60, emmagasinée dans des fosses à bruts, puis traitée au lavoir,

— les catégories 60/90 et 90 et plus, épierrées à la main sur les transporteurs du triage, puis chargées en wagons.

Les fosses à bruts étant insuffisantes pour compenser les variations de l'extraction, celle-ci était liée à la capacité du lavoir.

Une seule des cinq trémies de réserve (appelées trémies Bouvy) annexées au lavoir était équipée pour venir en aide aux fosses à bruts du triage.

### B. Lavoir

Le lavoir traitait les charbons bruts 0/60. Les cribles, du type berceur, classaient les charbons en 30/60, 20/30, 10/20, 4/10 et 0/4; cette dernière catégorie était repassée sur des tamis vibrants qui la classaient en 1/4 et 0/1 ou 0,5/4 et 0/0,5.

Le 0/1 ou 0/0,5 restait à l'état brut, les autres catégories étaient lavées dans des bacs à pistons du type à feldspath et à tamis.

### Emmagasinage des charbons lavés

Les charbons lavés et les mixtes étaient emmagasinés dans des trémies, formant une réserve de 300 à 350 tonnes. Les charbons lavés étaient chargés en wagons, les mixtes mélangés au tout-venant. Quand il n'y avait pas de commande de tout-venant, les mixtes étaient déposés en attente sur la cour du charbonnage.

## IV. Programme des transformations

A la fin de l'année 1936, la direction du Charbonnage chargea le Bureau d'Etudes Industrielles F. Courtoy d'établir le bilan économique de la préparation et de la manutention des charbons. Les conclusions de ce rapport attirèrent l'attention sur les points ci-après :

— des quantités importantes de charbons et de mixtes étaient évacuées avec les schistes;

— l'irrégularité de l'extraction avait une influence considérable sur le rendement du lavoir;



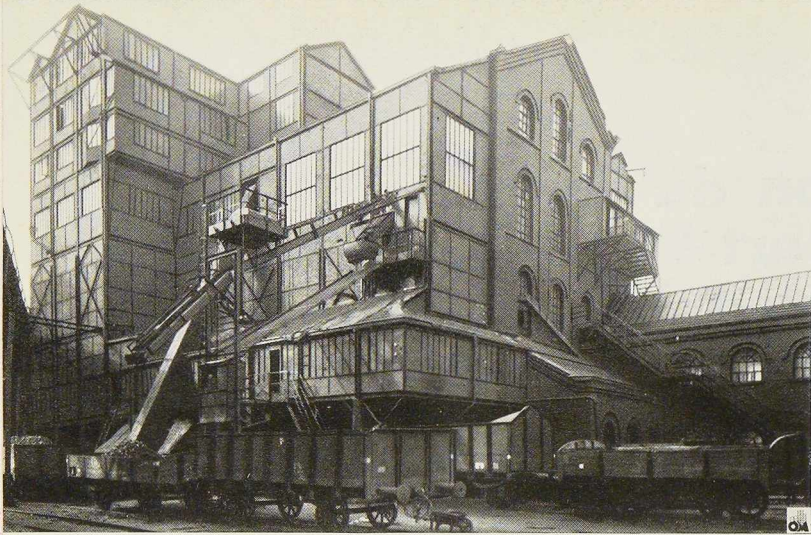


Fig. 295bis. Vue générale du lavoir transformé.

— les frais d'entretien et de main-d'œuvre étaient anormaux;

— il existait un déficit important d'extraction par suite du manque de souplesse des installations.

Le programme de transformation esquissé ci-après fut adopté par le Charbonnage :

Capacité de production horaire : 165 tonnes de charbons bruts.

Lavages par catégories 0,5/5, 5/20 et 20/90.

Suppression des charbons entraînés avec les mixtes et des mixtes mélangés aux schistes.

Amélioration des manutentions pour réduire le bris des gros morceaux.

Aménagement des trémies Bouvy afin de constituer des réserves suffisantes de charbons bruts

pour rendre l'extraction indépendante du fonctionnement du lavoir.

Aménagement des bâtiments existants pour faciliter la surveillance et les travaux d'entretien.

Assainissement de l'atmosphère.

Chargement des wagons sur les voies existantes.

Le schéma de la nouvelle installation, représenté figure 296, est résumé brièvement ci-après :

Le tout-venant est criblé en 90 et plus et en 0/90. Le 90 et plus est traité dans le triage qui n'est pas modifié. Le 0/90 brut est recueilli dans les fosses à bruts existantes. Il est ensuite classé en 0/5, 5/20 et 20/90.

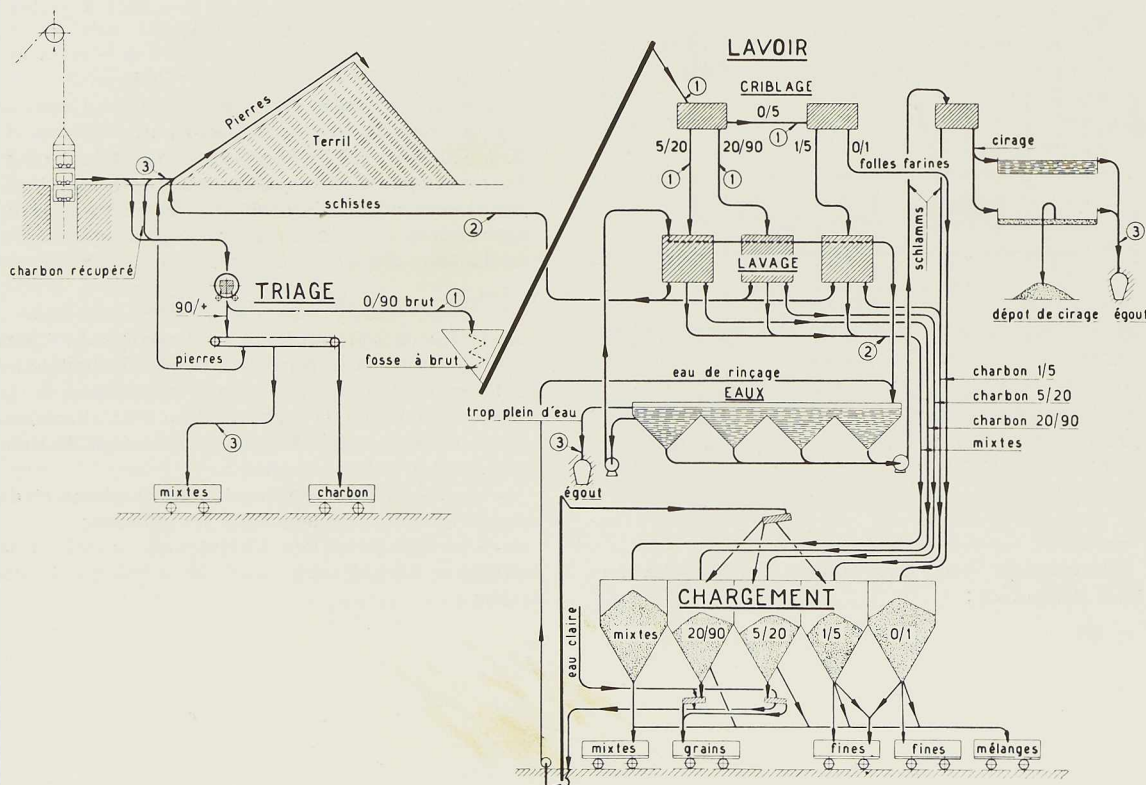
Aux heures de pointe et en fin de journée, l'excédent de charbon brut est emmagasiné dans les trémies dites de « Bouvy » la reprise se fait aux heures de charge réduite.

Une trémie à 0/5 brut est placée sous le crible du lavoir. Les appareils de dépoussiérage étant du type pneumatique, ne fonctionnent régulièrement qu'à charge constante.

Le 0/5, après avoir été dépoussiéré pneumatiquement, est amené dans une batterie de rhéolaveurs qui donne des charbons, des mixtes et des schistes.

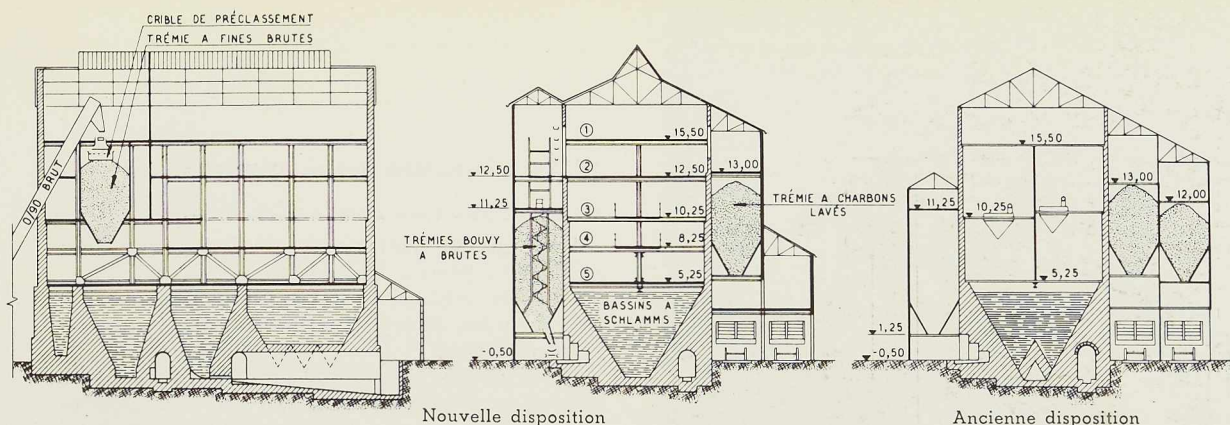
Les catégories 5/20 et 20/90 sont lavées séparément dans des couloirs à courant d'eau qui donnent des charbons, des mixtes et des schistes.

Les classés-lavés sont envoyés par courant d'eau sur un crible de reclassement qui effectue la séparation en 0/5, 5/10, 10/20, 20/30, 30/60 et 60/90.

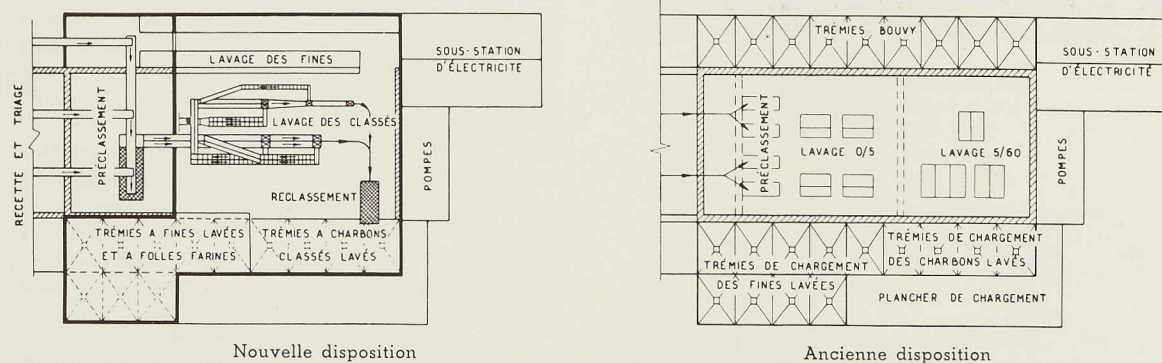


N° 5 - 1939





**Fig. 297.** Coupes longitudinale et transversales montrant le lavoir après et avant transformation.  
LÉGENDE : 1, Transmissions 250 CV; 2, Levage; 3 et 4, Appareils; 5, Couverture bassins.



**Fig. 298.** Vues en plan montrant la nouvelle et l'ancienne disposition du lavoir.

Les charbons reclassés en 10/20, 20/30 et 30/60 sont mis en trémies avant chargement, tandis que le 60/90 est chargé directement en wagons afin d'éviter le bris résultant du passage des morceaux dans les trémies.

Le chargement des fines comporte des couloirs de chargement direct ainsi qu'une vis de mélange des fines avec les schlamms et les folles farines.

Les mixtes sont emmagasinés dans une trémie, ils sont vendus comme mixte ou utilisés à la chaufferie.

Les charbons 10/20, 20/30, 30/60 et mixtes 5/90 peuvent être recomposés avec les 0/5 et 5/10 lavés et le poussier brut.

Les schlamms sont traités sur un tamis zimmer, le refus est mélangé aux fines et le résidu, qui a l'aspect du cirage, est utilisé à la chaufferie.

Le Charbonnage imposa des conditions particulièrement sévères en ce qui concerne l'exécution des travaux : pas d'arrêt ni de ralentissement de l'extraction, mise en marche des nouvelles installations à la rentrée des congés payés en 1938, réutilisation des bâtiments, des bassins à schlamms, etc.

Les clauses étaient sanctionnées par des amendes très sévères, les entrepreneurs étant responsables du dommage causé par un manque d'extraction.

## V. Organisation des travaux

Pour mener à bien cette entreprise le Charbonnage s'adjoignit la collaboration du B. E. I. F. Courtoy qui fut chargé de tous les travaux techniques.

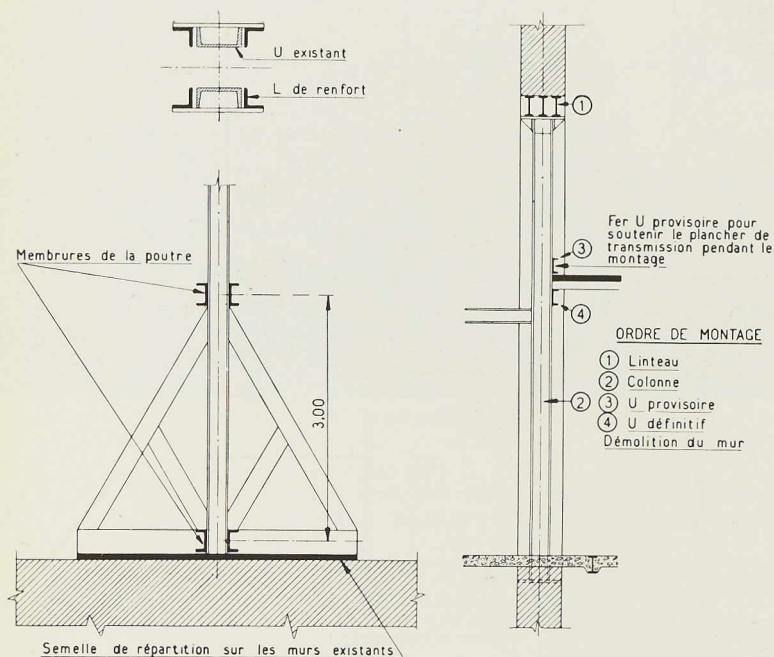
La construction du lavoir fut confiée aux *Ateliers de Constructions de l'Est* à Marchienne-au-Pont. Le projet est représenté figure 297. La réalisation nécessita la mise en œuvre de 300 tonnes de matériel mécanique, 250 tonnes de charpentes, 1.000 m<sup>2</sup> de plancher en poutrelles avec remplissage en béton, des pompes ayant un débit de 1.600 m<sup>3</sup> d'eau par heure, une puissance installée d'environ 500 cv.

Le programme de réalisation fut réparti sur deux stades :

*Premier stade : Installation du lavoir à fines.* — On installa d'abord un lavoir capable de traiter le 0/10 dépoussiéré pour réduire la charge du précriblage du lavoir.

L'intérêt du Charbonnage exigeait que l'on commençât par les fines, les plus grosses pertes émanant de cette catégorie. La réalisation de ce stade ne présenta pas de difficultés particulières, le lavoir à fines étant installé au-dessus des trémies Bouvy qui étaient inutilisées, et le dépoussiérage se faisant au-dessus des trémies à fines lavées.





**Fig. 299.** Détails du renfort des colonnes et coupe dans le linteau d'une baie, montrant l'ordre de montage.

*Deuxième stade : Installation du lavoir à grains du précriblage et du criblage final dans le bâtiment de l'ancien lavoir.* Le programme de réalisation de ce stade était inscrit dans la commande. Il comportait notamment :

*Aux fêtes de Pâques 1938 :* Equipement des trémies dites de Bouvy afin de créer des réserves de charbon brut d'une capacité totale de 500 tonnes, permettant de ralentir la production horaire du lavoir, l'extraction totale étant traitée sur un plus grand nombre d'heures.

*Des fêtes de Pâques aux fêtes de la Pentecôte :* Démontage de l'un des cribles berceurs du lavoir et montage du nouveau crible de préclassement.

*Des fêtes de Pâques au 7 août (commencement des congés) :* Renforcement de la charpente existante, montage de divers appareils mécaniques, là où la place était disponible.

Au 7 août 400 tonnes de charpentes et de matériel mécanique avaient été montées à l'intérieur de la charpente existante et en maintenant toute l'installation en service.

*Période des congés payés (7 au 15 août) :* Enlèvement du matériel existant (environ 100 tonnes) et montage du nouveau (environ 125 tonnes).

*Fin des congés payés et jours suivants :* Mise en marche des installations et parachèvement de détails divers.

## VI. Transformation des charpentes

### A. Description de l'ancien bâtiment

L'ancien bâtiment représenté figure 297 comportait les parties essentielles suivantes :

— le précriblage, le lavoir proprement dit, les trémies dites Bouvy (inutilisées), les trémies à charbons lavés.

La charpente du précriblage était composée de 12 montants composés chacun de deux profilés en U, entretoisés par d'autres profilés en U et L.

La charpente du lavoir était composée de deux planchers principaux établis aux niveaux 10<sup>m</sup>25 et 15<sup>m</sup>50. Le premier supportait les bacs de lavage des fines, le second les transmissions. De nombreux planchers intermédiaires donnaient accès aux lavoirs à grains, couloirs, bassins de décantation, etc.

Les planchers étaient supportés aux extrémités par des murs en maçonneries de 60 cm d'épaisseur et par une file de colonnes centrales, reposant elles-mêmes sur des poutres prenant appui sur les murs des bassins de décantation.

Les entrants des fermes se trouvaient au niveau 18<sup>m</sup>50. La couverture était en tuiles.

Les orifices de sortie des trémies Bouvy se trouvaient au niveau 1<sup>m</sup>25 et les entrées au niveau 11<sup>m</sup>25. Les orifices de sortie des trémies à charbons lavés se trouvaient au niveau 6<sup>m</sup>25, les entrées à des niveaux variant entre 12<sup>m</sup>00 et 13<sup>m</sup>00.

Le bâtiment du lavoir et du précriblage était groupé sur une surface de 11 mètres de large et 27 mètres de long, les trémies Bouvy formaient ensemble un rectangle de 4 mètres de large et 27 mètres de long, les trémies de chargement un rectangle de 27 × 9 mètres (fig. 298).

L'installation présentait de graves inconvénients : éclairage naturel inexistant, surveillance impossible du personnel par suite du manque de visibilité et de la multitude des planchers, entretien défectueux pour les mêmes raisons, frais d'entretien très élevés; les réparations étant effectuées dans de mauvaises conditions devaient être reprises plusieurs fois de suite (le coût des réparations était d'environ 1 franc par tonne brute à l'arrivée de la nouvelle direction du charbonnage).

Par suite de l'insuffisance de l'entretien, les charpentes et les appareils accusaient un état de vétusté très avancé.

Les trous de purges des bassins à schlamms étaient souvent bouchés; il fallait alors vider les bassins et enlever les schlamms à la pelle. Le vidage des bassins, à lui seul, causait au charbonnage une perte annuelle de quelques dizaines de milliers de francs.



Le nouveau bâtiment devait faire disparaître tous ces inconvénients.

## B. Modifications apportées à l'ancien bâtiment

### 1° DESCRIPTION

La nomenclature fastidieuse qui va suivre est indispensable si l'on veut avoir une idée précise de l'importance des transformations (voir fig. 297 et 298).

Nous suivrons l'ordre des stades de la transformation, donné au paragraphe V.

*Premier stade : Lavoir à fines* installé au-dessus des trémies de Bouvy, planchers aux niveaux 12<sup>m</sup>50 et 14<sup>m</sup>25, surélévation du bâtiment.

Dépoussiérage des fines brutes — plancher au niveau 13 mètres, surélévation de charpentes de deux rangées de trémies à fines.

Planchers divers pour couloirs et appareils.

*Deuxième stade : Lavoir à charbons classés.*

*Équipement des trémies Bouvy :* Surélévation des orifices de sortie pour placer le transporteur de reprise, confection d'un plancher au niveau 11<sup>m</sup>25.

*Précriblage :* Renforcement du beffroi, confection de planchers à divers niveaux pour l'entretien, et d'une cloison séparant le lavoir du précriblage afin d'éviter la dispersion des poussières dans le lavoir.

*Lavoir :* Confection du plancher au-dessus des bassins à schlamms (un ouvrier tombant dans ce bassin y aurait trouvé la mort) niveau 5<sup>m</sup>25.

Renforcement des colonnes centrales du bâtiment et confection d'une poutre de 3 mètres de hauteur au niveau 5<sup>m</sup>25, les réactions ont ainsi été rapportées sur les murs principaux du bassin à schlamms. Confection d'un nouveau plancher au niveau 12<sup>m</sup>50, formant salle de lavage.

Passerelles donnant accès aux appareils et couloirs.

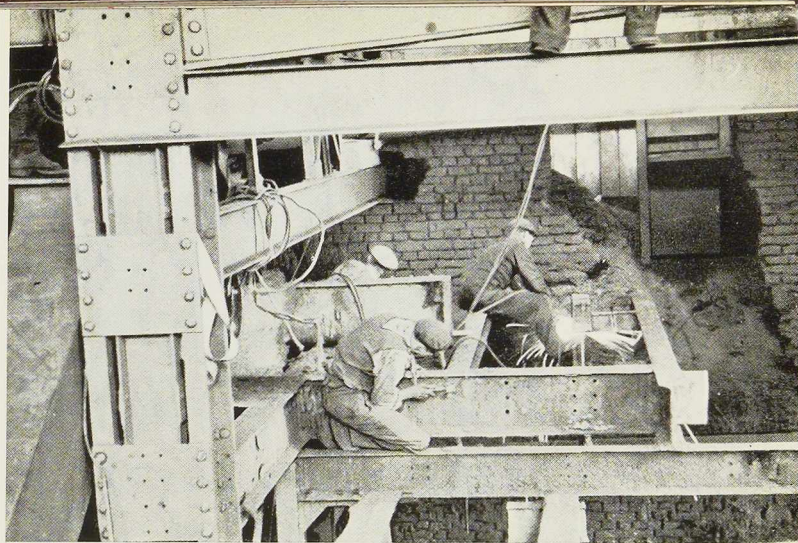
Transformation du plancher des transmissions.

Percement de baies de 14 mètres de longueur, au-dessus du plancher 12<sup>m</sup>50 dans les murs en maçonneries pour former une seule salle de lavage et de recriblage des charbons lavés, afin de placer tout le personnel sous la surveillance directe du chef laveur (fig. 299).

*Trémies à charbons lavés :* Aménagement des planchers au-dessus des trémies, les différences de niveau étant supprimées.

Aménagement du plancher de chargement pour pouvoir supporter les nouveaux appareils.

Renforcement des colonnes.



**Fig. 300.** Renforcement de l'ancienne charpente. On note à gauche l'ancienne colonne, entourée par deux fers L de renfort.

### 2° BASE DE CALCUL DES CHARPENTES.

Les charpentes ont été calculées conformément aux instructions de l'A. B. S., mais il a été tenu compte des conditions particulières ci-après :

- les bâtiments sont en rase campagne;
- la surcharge des planchers peut atteindre 500 kg/m<sup>2</sup>;
- les flèches des poutres supportant des appareils ne peuvent dépasser le millième de la portée (1).

### 3° EXÉCUTION.

La soudure électrique (procédé Arcos) a été employée en atelier sur une grande échelle.

Au montage, tous les assemblages ont été boulonnés et tous les écrous ont été munis de dispositifs empêchant le desserrage.

La soudure était exclue pour tous les travaux de montage, l'atmosphère poussiéreuse et humide du lavoir et les difficultés d'exécution n'auraient pas permis de réaliser des soudures présentant toutes les conditions désirables de sécurité.

### 4° MONTAGE.

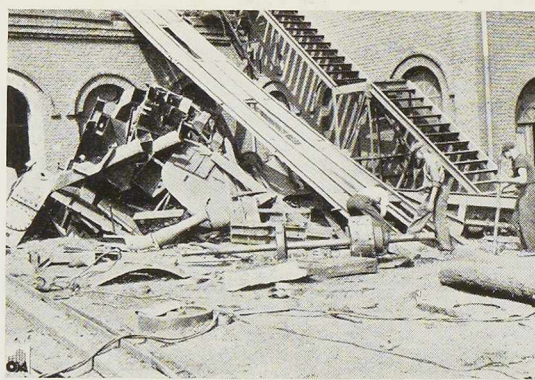
Nous avons dit que le montage du lavoir à fines n'avait pas présenté de difficultés particulières. Nous passerons donc directement au lavoir à charbons classés.

Après les fêtes de Pâques 1938, l'installation Bouvy était en service; après la Pentecôte, le précriblage; après les congés payés, soit le 16 août, le lavoir.

Il y a eu deux périodes critiques :

(1) Cette dernière condition a été imposée depuis plus de quinze ans dans toutes les constructions dont nous avons eu à nous occuper et nous n'avons jamais eu d'ennuis avec les paliers.





**Fig. 301.** Evacuation des éléments remplacés de l'installation existante.

— *La première* pendant le montage du crible de préclassement, les ouvriers étant obligés de travailler dans une atmosphère saturée de poussière par suite de l'éventration de la salle contenant les anciens cribles. Dans un temps *limité à 60 heures*, on a monté un crible pesant une dizaine de tonnes, un transporteur à courroie de 1 mètre de largeur, rehaussé une noria débitant 100 tonnes de charbon par heure et approprié les charpentes (environ 20 tonnes);

— *La seconde* pendant les congés payés. On a commencé le recensement du matériel à monter six semaines avant les congés payés, les expéditions ont été effectuées au fur et à mesure de l'acceptation et le matériel étalé sur la cour par ordre chronologique de montage, les emplacements des dépôts ont été choisis pour réduire les manutentions.

Une bigue avec treuil électrique a été installée sur le toit du lavoir, deux treuils à main étaient placés dans le lavoir, un autre sur la cour.

Vingt chalumeaux de découpage ont été mis en service sur un espace de 300 m<sup>2</sup>.

Le personnel de maîtrise comprenait :

— Direction générale : le directeur des travaux du charbonnage;

— Préparation, coordination et contrôle : B. E. I. Courtoy;

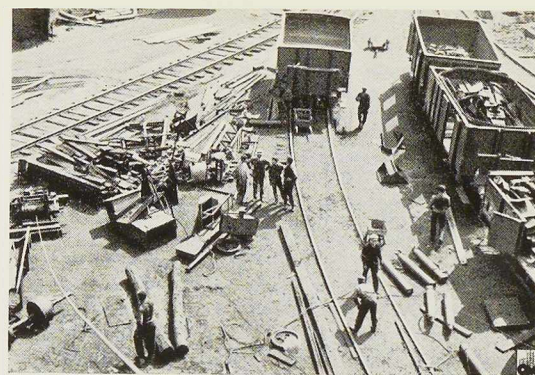
— Exécution : Ateliers de l'Est, pour la partie mécanique et les charpentes;

Le charbonnage pour les installations électriques et la menuiserie;

M. Wanty pour les travaux de dérochage, les constructions en béton, les scellements, etc.

Une centaine d'ouvriers ont commencé le travail le 7 août à midi, le 9 à 9 heures du matin, environ 75 tonnes de charpente et de construction mécanique étaient sorties du lavoir, et les travaux de montage commençaient.

Le 15 août à 9 heures du soir, les installations étaient mises en marche, le 16 à 5 heures du matin, elles traitaient du charbon.



**Fig. 302.** Approvisionnement des pièces de la nouvelle charpente.

Le 16 août on a traité au lavoir 500 tonnes de charbon brut.

Le 17, 900 tonnes. Actuellement le lavoir fonctionne à la charge de 175 tonnes/heure.

L'extraction n'a pas subi de ralentissement pendant la durée des travaux.

## VII. Conclusions

L'intérêt des travaux exécutés au Charbonnage de La Louvière et Sars Longchamps, réside dans les points suivants :

— On a pu installer un lavoir entièrement neuf d'une production de 165 tonnes/heure au même emplacement et dans le format d'un lavoir datant de 25 ans et ayant une capacité de production de 100 tonnes/heure.

— Le délai a été moins long que pour un lavoir neuf, les bâtiments, les trémies et les bassins à schlamms ayant été réutilisés.

— Le coût des travaux a été moins élevé que pour un lavoir neuf, les immobilisations consenties se rapportant à du matériel productif.

La réalisation de travaux semblables ne peut réussir que si les constructions sont en charpentes métalliques, en raison des facultés d'adaptation de ces dernières.

Ces travaux donnent également une idée de tout le parti que l'on peut tirer de vieilles constructions métalliques qui, à première vue, ne sont bonnes que pour la ferraille.

Enfin, nous pouvons en déduire que la charpente métallique s'impose pour les installations de ce genre, l'industrie charbonnière qui évolue constamment, exige que des appropriations puissent être exécutées en tout temps.

Nous ne pouvons terminer la présente note sans rendre hommage à la direction du charbonnage qui, sans relâche, s'est employée à résoudre toutes les difficultés qui se sont présentées.

L. D.



# Les ensembles soudés et la nécessité des profilés spéciaux

par H. Gerbeaux,  
Ingénieur soudeur, Paris (1)

Les procédés de soudure autogène, et principalement la soudure électrique à l'arc, ont accompli dans ces dix dernières années, de tels progrès que des applications nouvelles extrêmement nombreuses ont surgi dans tous les domaines de la construction.

A présent, on assiste encore à un important développement du procédé mais cette extension est horizontale et non en profondeur, elle concerne plutôt le perfectionnement et la généralisation d'applications déjà connues.

Alors qu'en construction chaudronnée, par exemple, la soudure a absorbé la presque totalité des fabrications, en charpente métallique, les réalisations restent limitées aux cas d'application déjà prévisibles il y a quelques années.

Cette différence, à notre avis, est due essentiellement au fait suivant : en chaudronnerie, quel que soit le mode d'assemblage, on conserve les mêmes éléments constructifs essentiels, tôles, fonds emboutis. En plus, certaines forges ont fourni des brides forgées, des coudes pour tuyauteries, etc., spécialement étudiés pour les constructions soudées et rendant les plus grands services.

Par contre, en charpente métallique, le soudeur doit se débrouiller avec les anciens profilés étudiés pour la construction rivée.

Des exceptions, très intéressantes, il est vrai, sont fournies, mais concernant seulement les constructions lourdes. Aussi voyons-nous la soudure se développer davantage en grosse charpente qu'en construction légère.

Il serait faux, pourtant, de croire que les constructions légères restent l'apanage du rivetage. Il y a bénéfice à leur appliquer la soudure, mais ce bénéfice n'apparaîtra avec toute son importance que lorsque les constructeurs disposeront d'une gamme étendue de profilés pour soudure.

Il est donc très important de définir dès à présent les désirs des soudeurs au sujet des profilés pour soudure. Certains de ces désirs correspondent à de tels problèmes de laminage qu'ils sont irréalisables.

Par contre, une bonne part des demandes sont très raisonnables et suffisent déjà à donner aux constructions soudées un avantage considérable.

## Principes directeurs en construction soudée

L'emploi de la soudure doit correspondre aux avantages suivants : économie de métal, économie de fabrication, sécurité, tenue à la corrosion, dimensions précises et bon aspect.

Ces qualités sont conditionnées par les moyens ci-dessous : pas de superposition de fers, obtention des formes les plus efficaces avec le minimum de façonnage, minimum d'assemblages soudés d'où minimum de déformation, soudures étanches, préférences à donner aux assemblages bout à bout.

Passons en revue les différents cas de construction.

## Constructions très légères en treillis

Les membrures et les barres de treillis sont des cornières uniques assemblées à recouvrement. Eventuellement, pour les pièces très légères, les barres de treillis sont des petits fers ronds ou carrés (fig. 303).

Les cornières ordinaires présentent un défaut auquel il est facile de remédier (fig. 304).

L'arrondi de l'aile, au moins égal à la moitié de l'épaisseur, rend mal commode la réalisation des soudures d'angle de l'épaisseur du fer (b). Or souvent, la faible longueur de recouvrement des fers exige l'utilisation de cordons de toute l'épaisseur.

Il serait très possible, nous semble-t-il, de disposer, pour les constructions soudées, de cornières à angles vifs (fig. 305).

## Constructions légères en treillis

L'usage de membrures dissymétriques doit être abandonné dès que la construction prend quelque importance. Les cornières jumelées, véritables nids à corrosion, peuvent peut-être constituer la disposition habituelle aux travaux rivés. Le soudeur, plus exigeant, désire un profilé unique, qui sera dans ce cas un fer T.

Les T ordinaires (fig. 306) sont un peu trop

(1) Conférence faite à la réunion de la Société des Ingénieurs Soudeurs du 15 décembre 1938 à Paris. Cette conférence a été publiée dans le n° 53 du Bulletin de cette société.







(Cliché Bulletin des Ingénieurs Soudeurs.)

Fig. 303. Couverture légère avec fermes à treillis en barres soudées.

épais et la dépouille de l'âme nuit à la bonne superposition des barres de treillis, cette âme n'est pas toujours suffisamment haute par rapport à la semelle pour attacher les treillis sans gousset. Enfin, la gamme s'arrête aux  $\perp$  de  $140 \times 140$ , ce qui est bien souvent insuffisant.

Pour remédier à ces inconvénients, le constructeur réalise des T en fendant des poutrelles PN ou des poutrelles à larges ailes. Il est souvent indiqué de débiter ces fers par le milieu. Toutefois, dans certains cas particuliers, il est intéressant de faire le découpage dans toute autre région. Il est ainsi possible de donner à la membrure comprimée ou à la membrure fléchie d'une poutre de roulement, une section supérieure à celle de la membrure tendue (fig. 307).

Nous avons eu l'occasion de dresser des tables des caractéristiques des I PN et Hx coupés à différentes hauteurs.

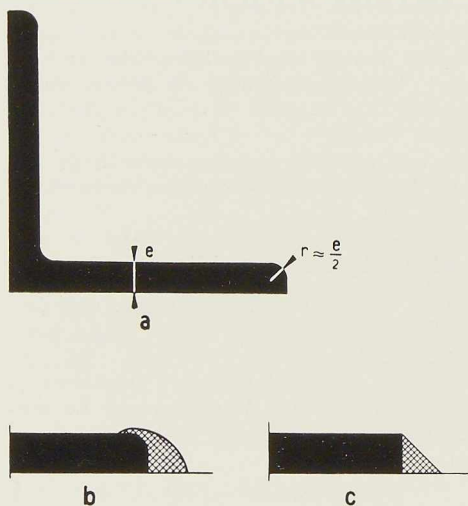


Fig. 304. Comparaison des profilés à angles arrondis ou vifs.

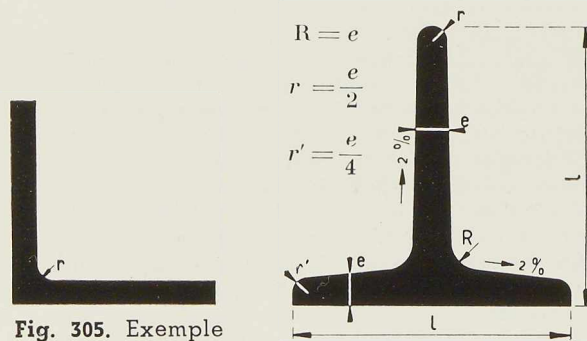


Fig. 305. Exemple proposé de cornière à angles vifs.

Fig. 306. T ordinaire.



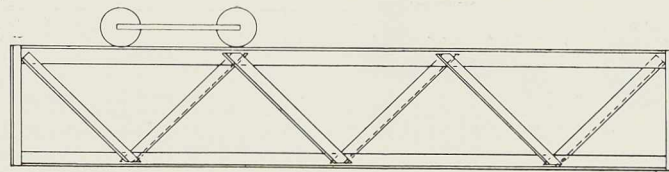


Fig. 307. Poutre dont les membrures ont été obtenues par découpage de fers I.

Les tableaux des I PN coupés (fig. 308) puis des Hx (fig. 309) montrent que les premiers fournissent une gamme de T très étendue. Les poutrelles H, cause de leur largeur constante de 300 mm, offrent un choix plus réduit.

Par contre, la semelle d'épaisseur constante des poutrelles H rend commode l'attache des pièces transversales.

Il paraît simple de refendre les poutrelles. Pourtant, cette opération constitue, pour le constructeur, un important souci. Il serait peut-être possible d'obtenir des producteurs le débitage longitudinal, tout au moins par le milieu, des poutrelles. Nous sommes certains que si l'opération se faisait à peu de frais, la construction soudée absorberait dès à présent un important tonnage de ces fers.

Enfin, une solution certainement plus satisfaisante mais plus laborieuse, consisterait à élaborer de nouveaux fers T approchant le croquis de la figure 311 et échelonnés entre  $a = 40$  et 300 mm.

Pour les constructions légères, la cornière soudée à recouvrement reste indiquée comme barre de treillis. Evidemment, les ailes seraient de préférence à angle vif. Observons que les treillis en V avec barres alternées sur chaque face (fig. 310) sont très recommandables en raison de la simplicité des attaches.

#### Constructions moyennes à simples plans de barres de treillis

L'excentricité des barres de treillis prend, pour les constructions moyennes, une trop grande importance pour que l'on puisse se contenter d'une seule barre assemblée à recouvrement.

L'assemblage à entaille, préconisé ici même en 1930 par M. Goelzer, devient intéressant à mesure que les sections croissent, justifiant plus aisément un supplément de façonnage.

Les barres ne doivent plus alors être conditionnées par d'autres considérations que celle de résistance maximum au flambage.

Les croquis de la figure 312 représentent les

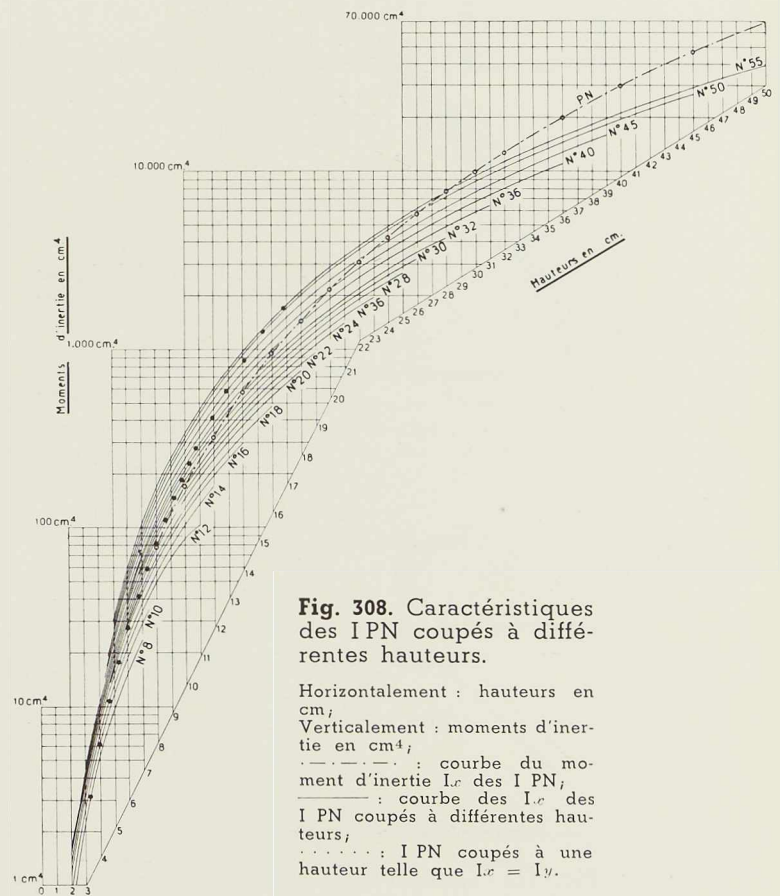


Fig. 308. Caractéristiques des IPN coupés à différentes hauteurs.

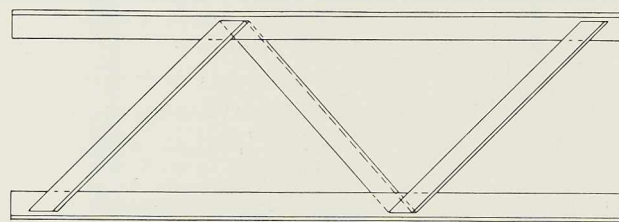
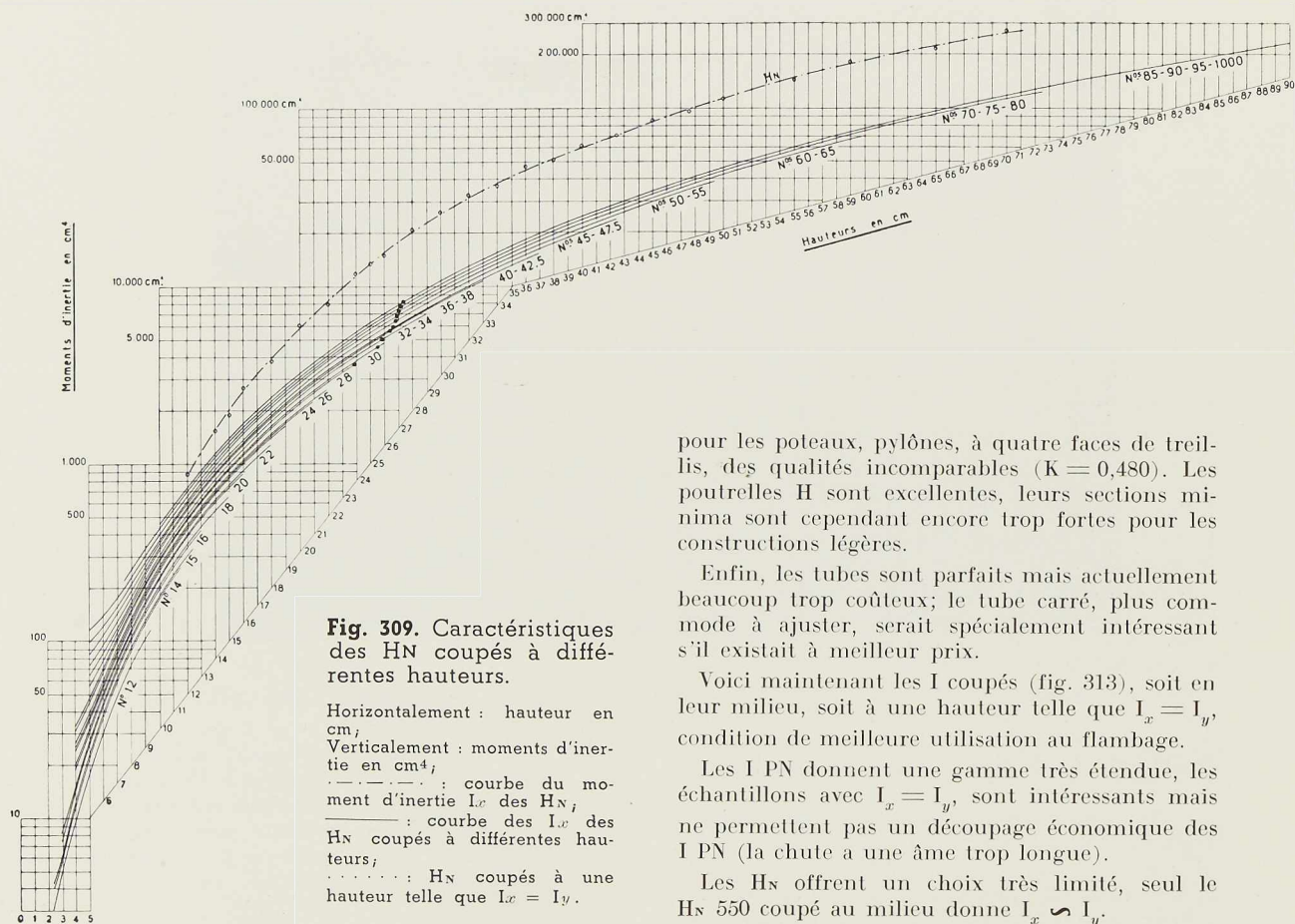
Horizontalement : hauteurs en cm ;  
Verticalement : moments d'inertie en  $\text{cm}^4$  ;  
- - - - : courbe du moment d'inertie  $I_c$  des IPN ;  
— : courbe des  $I_c$  des IPN coupés à différentes hauteurs ;  
... : IPN coupés à une hauteur telle que  $I_x = I_y$ .

profils usuels classés dans l'ordre croissant de résistance au flambage.

Il suffit de mettre en évidence le coefficient sans dimension  $K = \frac{i^2}{\Omega}$ , où  $i$  est le rayon de giration minimum et  $\Omega$  la section.

On voit le bénéfice à remplacer les fers plats par





**Fig. 310. Treillis en V assurant un concours facile des axes des barres.**

des petits fers ronds et carrés. Les profilés ordinaires sont tous de valeurs au flambage très voisines — valeur tout à fait médiocre. Les cornières jumelées et surtout en croix sont plus intéressantes mais ne conviennent pas en ce qui concerne la corrosion. La cornière simple présente

pour les poteaux, pylônes, à quatre faces de treillis, des qualités incomparables ( $K = 0,480$ ). Les poutrelles H sont excellentes, leurs sections minima sont cependant encore trop fortes pour les constructions légères.

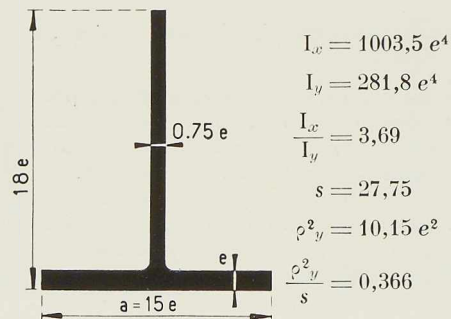
Enfin, les tubes sont parfaits mais actuellement beaucoup trop coûteux; le tube carré, plus commode à ajuster, serait spécialement intéressant s'il existait à meilleur prix.

Voici maintenant les I coupés (fig. 313), soit en leur milieu, soit à une hauteur telle que  $I_x = I_y$ , condition de meilleure utilisation au flambage.

Les I PN donnent une gamme très étendue, les échantillons avec  $I_x = I_y$ , sont intéressants mais ne permettent pas un découpage économique des I PN (la chute a une âme trop longue).

Les Hs offrent un choix très limité, seul le Hs 550 coupé au milieu donne  $I_x \approx I_y$ .

Imaginons que l'on puisse créer un profil en



**Fig. 311. Exemple proposé pour les membrures en T mince à faces parallèles.**

croix du type représenté à la figure 313, la réalisation serait difficile, l'emploi souvent malaisé. Un tel profil ne serait pas d'une grande utilité.

Par contre, le profil T  $15 e \times 12,1 e$  donnant  $I_x = I_y$  serait d'une utilité remarquable pour les barres de treillis.

Le T  $15 e \times 18 e$ , déjà cité, un peu plus allongé que le précédent, serait mieux désigné pour les membrures, car il fournirait de meilleures attaches pour les treillis.

### Constructions moyennes à double plan de treillis

Les membrures sont indifféremment des I PN, U PN, poutrelles, etc., aucun profil spécial n'est à examiner pour ces constructions (fig. 314).

### Grosses constructions à un seul plan de barres de treillis

Les applications en sont nombreuses :

Citons le premier pont soudé : le pont-rails américain de Chicopee Falls construit en 1928, ouvrage biais ( $72^\circ$ ) de 41 mètres de portée droite, de  $53^m34$  de longueur oblique.

Citons ensuite le plus récent pont soudé, le pont tournant du Havre, ouvrage de 43 mètres de volée, 23 mètres de culasse, 6 mètres de largeur de chaussée.

### Grosses constructions à plusieurs plans de barres de treillis

Les dispositions des membrures rappellent généralement celles adoptées en construction rivée (fig. 317a).

On peut évidemment composer des plats (b), c'est ce qui fut fait au pont de Lowicz (c) et au pont de Pilsen (d).

On fait à ces dispositions les mêmes reproches qu'aux I composés en plats ordinaires, déformation de la table, tensions de retrait élevées.

Le mieux serait de disposer de plats laminés à deux tétons (e).

Il y a encore évidemment la solution de grouper deux T : soit des poutrelles H fendues, soit les grands T que nous espérons voir un jour laminés. Ces T seraient soit accolés (f) soit jumelés (g).

Ces deux dernières solutions sont excellentes mais ne conviennent qu'aux membrures droites ou polygonales et non aux pièces à courbure continue.

Pour toutes ces dispositions, montants et barres de treillis peuvent facilement être soudés aux âmes par recouvrement ou à entaille.

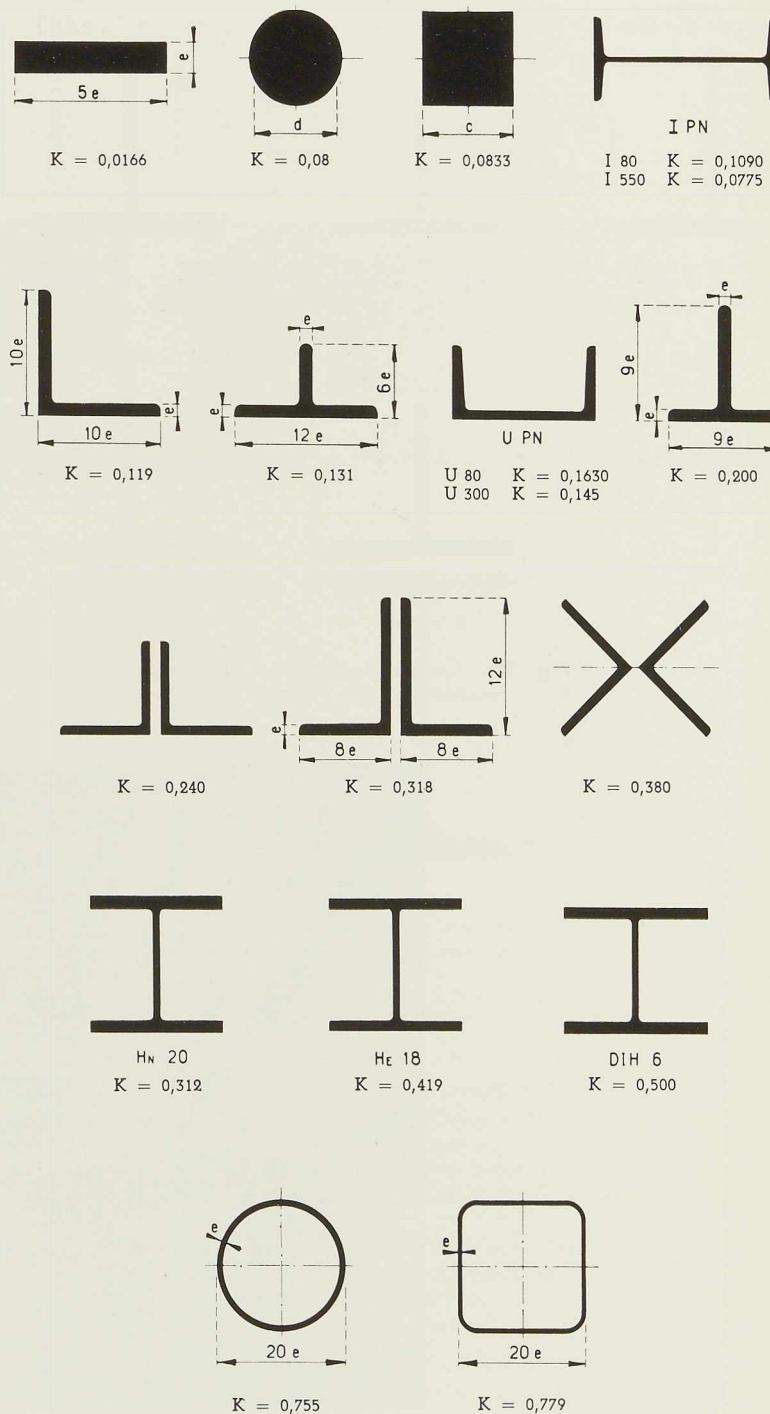


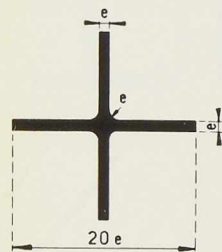
Fig. 312. Classification des profilés usuels suivant leur comportement au flambage.



IPN coupés au milieu

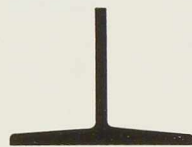


I 80  $K = 0,222$   
I 550  $K = 0,158$

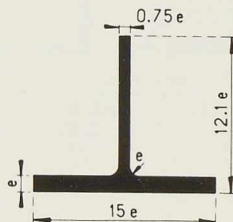


$K = 0,421$

I PN coupés de façon que  $L_x = L_y$

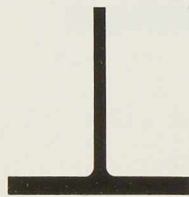


I 80  $K = 0,287$   
I 550  $K = 0,245$

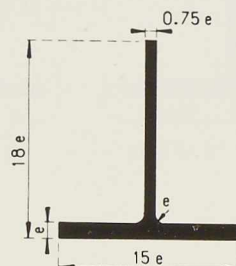


$K = 0,499$

H<sub>N</sub> coupés au milieu



H<sub>N</sub> 300  $K = 0,158$   
H<sub>N</sub> 550  $K = 0,400$   
H<sub>N</sub> 1000  $K = 0,114$



$K = 0,366$

Fig. 313. Comportement au flambage de profilés coupés ou de profilés proposés.

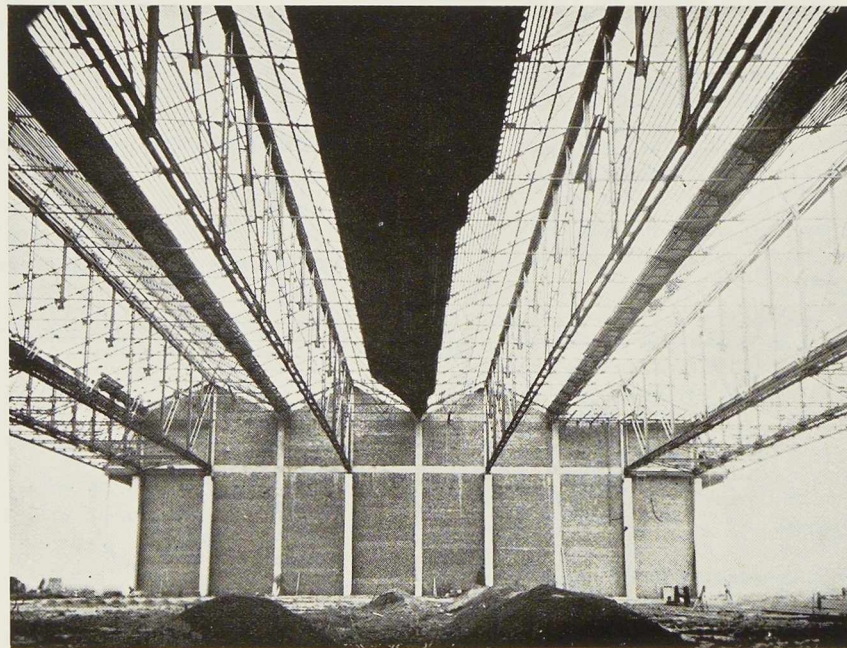
### Poutres fléchies droites ou courbes à âme pleine

Chacun connaît l'histoire de ces constructions. D'abord la construction rivée avec empilage de plats (fig. 318a) puis l'assemblage par soudure de trois plats seulement (fig. 318b), enfin, différents dispositifs successifs évitant l'accumulation des tensions et des déformations dues aux congés de soudure (fig. 316).

Les plats à bosse, laminés actuellement dans de nombreux pays, sont extrêmement intéressants, ce sont les seuls profilés qui aient été créés en France spécialement pour la soudure et ils augmentent singulièrement les possibilités du procédé en grosse construction.

Le pont 3 de la Plaine-Saint-Denis, le pont du boulevard Ney, le pont du Bourget ont été construits avec des plats à têtes.

Il est évident, aussi bien en construction soudée qu'en construction rivée, que la création d'un I composé ne doit être envisagée qu'au cas où les I laminés de toutes catégories ne peuvent donner satisfaction. Il est regrettable de trouver dans quelques projets des I composés reproduisant presque fidèlement les laminés classiques.



(Cliché Bulletin des Ingénieurs Soudeurs.)

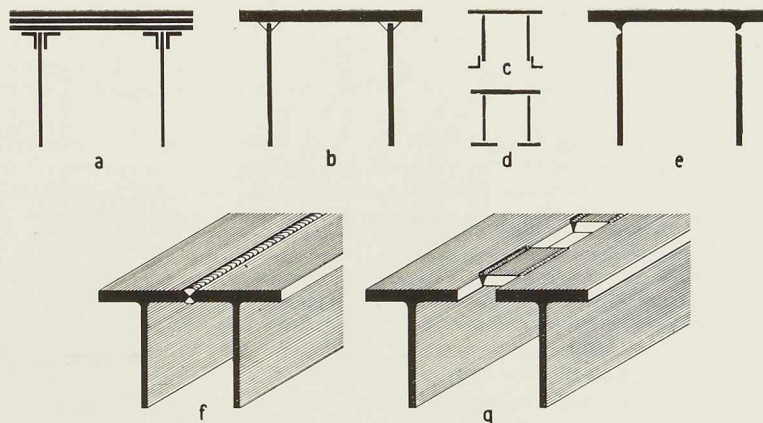
Fig. 314. Charpente soudée du hangar d'aviation de l'aéroport de Bruxelles-Haren (Compagnie Générale de Construction Soudée Belge).

N° 5 - 1939





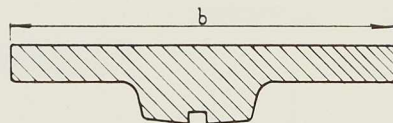
**Fig. 315.** Fer U à béton qui serait particulièrement utile en construction soudée.



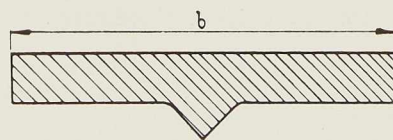
**Fig. 317.** Membres en TT pour poutres en treillis.



**Profil en T employé notamment en Suède.**



**Nasenprofil ( $b = 250$  à  $600$  mm).**

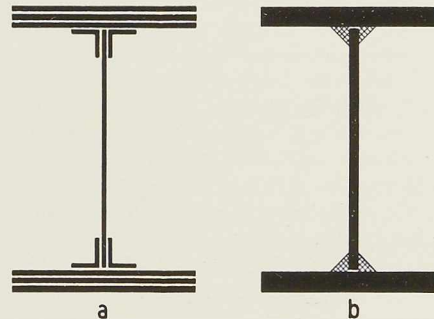


**Wulstprofil ou plat à bosse ( $b = 200$  à  $600$  mm).**

**Fig. 316.** Quelques profilés d'un usage courant en construction soudée.

Signalons, sans insister spécialement, les réalisations avec le « Hohlprofil » décrites dans *Elektroschweissung* de juin 1938 (fig. 319 et 320).

Lorsqu'il s'agit de poutres en arc ou de membrures de poutres Vierendeel, il devient nécessaire de constituer des profils ayant une meilleure rigidité transversale que les sections en I.



**Fig. 318.** Poutrelles composées ne faisant pas usage de profils spéciaux.

On utilise alors généralement pour semelles des I PN ou des U PN. (Le pont en bow-string d'Ourscamp a été construit d'après ce système.)

On retrouve dans une certaine mesure les inconvénients des soudures d'angle rappelés au sujet des I composés.

Evidemment, des U à béton seraient tout à fait judicieux (fig. 315). (Le I à béton ne peut convenir pour impossibilité de soudage correct.)

Mais nous avons l'impression que ce serait beaucoup demander en raison du faible débouché à prévoir pour ce profilé.

#### Poutres en caisson

Cette disposition est extrêmement intéressante. Rarement envisagée en construction rivée en rai-



son des grosses difficultés de réalisation, elle doit devenir extrêmement courante en construction soudée lourde ou moyenne.

Les dispositions actuelles sont bien connues (fig. 321).

Le groupage de profils courants (*a, b, c*) fournit des solutions lourdes. Les arrondis des profilés normaux empêchent une liaison correcte bout à bout (*d*) ou bien il faut chanfreiner les ailes à réunir (*e*), opération très onéreuse.

Le caisson formé de plats ordinaires assemblés n'est pas toujours heureux (*f*) surtout si les dimensions empêchent d'exécuter une reprise à l'envers continue. Dans ce cas, pour ma part, je préfère sans hésitation la solution rivée classique.

Les solutions soudées correctes (fig. 322), devraient recourir à des profilés nouveaux :

*a*) Le profilé à deux tétons, déjà décrit (fig. 317*e*);

*b*) Le U à ailes seulement amorcées.

Nous insistons beaucoup sur l'utilité de tels profilés et, tout spécialement, nous attirons l'attention sur le second qui permettrait des réalisations d'aspect extérieur irréprochable permettant en particulier de laisser, pour les ossatures de bâtiment, de telles poutres intérieures totalement apparentes. On gagnerait, s'il y avait possibilité, à recourir aux deux dispositions (*c*) assurant à la fois des attaches transversales faciles sur la semelle supérieure et un contour dégagé à la partie inférieure.

Enfin, signalons le gros intérêt que présente l'utilisation de □ en plats pliés.

### Poteaux

Il est facile d'utiliser pour leur réalisation les différents profilés usuels : I larges ailes, I et U PN, cornières, etc., et de les employer isolés, jumelés, triangulés, liés en échelle, sur un ou plusieurs plans. Dans le cas de pylônes en treillis, la cornière est toute désignée pour obtenir des montants économiques.

La soudure a depuis longtemps conquis, en toute logique, une grande part de ces constructions particulières.

Il est certain que l'emploi des plats décrits ci-dessus faciliterait encore beaucoup la construction de poteaux en caisson.

### Raidisseurs

Sans raidisseurs, les constructions soudées affectent des formes extrêmement simplifiées et de qualité incontestable. La présence de raidisseurs, pourtant indispensable dans bien des cas, rompt partiellement le bénéfice de continuité des formes. Il serait intéressant, mais je crains cependant

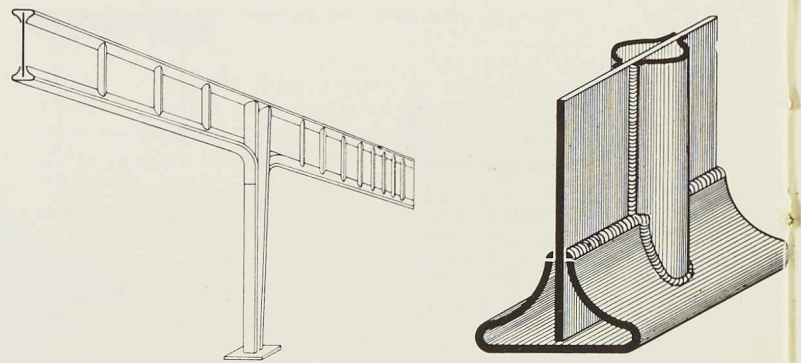


Fig. 319 et 320. Utilisation du « Hohlprofil ».

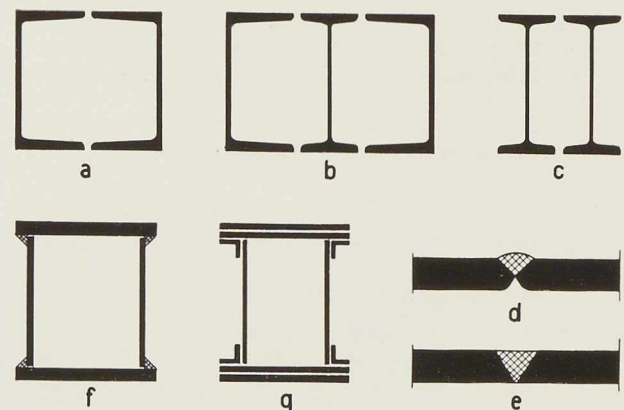


Fig. 321. Poutres en caisson classiques.

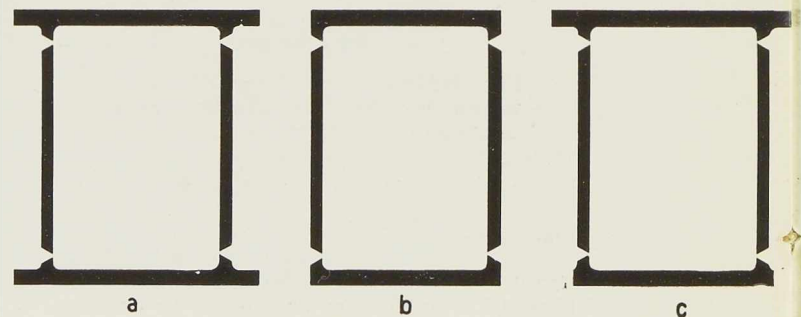


Fig. 322. Profilés utiles à créer pour la réalisation de poutres en caisson soudées.



d'énoncer des idées absolument irréalisables, de pouvoir utiliser des plats comportant, à intervalles définis, des saillies amorçant l'attache des raidisseurs et plus généralement de toute pièce transversale (fig. 324).

Il faut noter en effet que pratiquement, l'écartement des pièces transversales est facilement modifiable et pourrait s'adapter à un multiple d'un intervalle  $e$  défini par le laminage. Cependant, des profilés aussi complexes ne sont pas absolument indispensables, en particulier, il est bon de signaler un type de raidisseur en T utilisé sur le pont du Bourget par les Etablissements Baudet-Donon-Roussel. Dans cette disposition (fig. 324) l'attache la plus dangereuse, celle sur la semelle, est obtenue par des cordons longitudinaux n'affectant pas la répartition des efforts dans la semelle.

### Plaques

Un avantage extrêmement important de la soudure par fusion est la réalisation de plaques très rigides par adjonction en bout d'un T, soit T ordinaire, soit I refendu, soit T spéciaux lorsqu'il en existera.

Cette disposition a des applications innombrables en construction de tous genres, pour la réalisation de planchers, cloisons, ponts, bordés, récipients, plats à pression, etc.

Malheureusement, la liaison est rendue difficile par les incertitudes de contact et gênante par les déformations de la tôle.

Serait-il possible d'obtenir des tôles laminées comportant, uniquement dans une direction, des saillies facilitant l'assemblage des raidisseurs ? des dispositions à fourchette type « nazen profil » pour les tôles minces ? des dispositions à téton pour les tôles fortes ?

Ceci ne serait peut-être pas facile à réaliser, mais les utilisations seraient extraordinairement étendues : couvertures autoportantes de bâtiments, constructions en coque (fig. 323) dalles métalliques (planches, cloisons), planchers à nervures en béton armé pour grandes portées, piliers en béton armé de grandes dimensions.

Il serait évidemment nécessaire d'avoir, dans certains cas, des tôles fines à nervures permettant la confection de panneautages très légers applicables à la constitution de couvertures, cloisons légères, plafonnages, habitations métalliques, etc.

### Conclusion

Limitons actuellement nos désirs à peu de chose. Et en tout premier lieu il faudrait retenir, dans l'ordre de leur utilité :

- 1° I refendus;
- 2° T minces laminés à angles vifs;

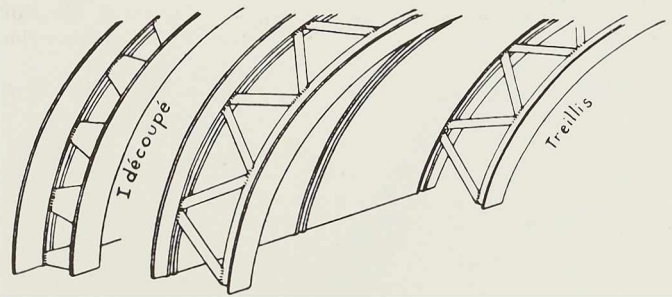


Fig. 323. Utilisation des tôles en soudure.

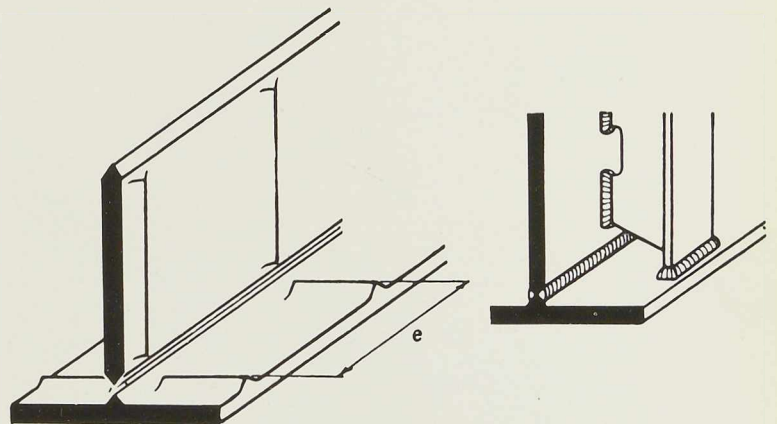


Fig. 324. A droite, des saillies transversales faciliteront l'assemblage de raidisseurs. A gauche, disposition avantageuse du raidisseur soudé.

3° Plats spéciaux pour poutres en caisson;

4° Cornières à angles vifs.

Enfin, depuis toujours, nous regrettons que les tubes et surtout les tubes carrés atteignent des prix prohibitifs enrayant complètement toute possibilité d'application aux constructions courantes. Et pourtant, le tube est idéalement le profil pour treillis légers soudés; fourni à meilleur compte, son utilisation serait instantanément décuplée.

Souhaitons que notre désir de voir créer des profilés spéciaux pour soudure soit tout au moins en partie rapidement réalisé. En attendant, notre devoir est d'accueillir avec les meilleurs grâces le premier profilé pour soudure : le plat à téton, et de développer l'emploi des profils à larges ailes qui, eux aussi, semblaient prédestinés aux constructions soudées.

H. G.

N° 5 - 1939





## L'acier et ses applications



(Photo Soibelman Syndicate, N. Y.)

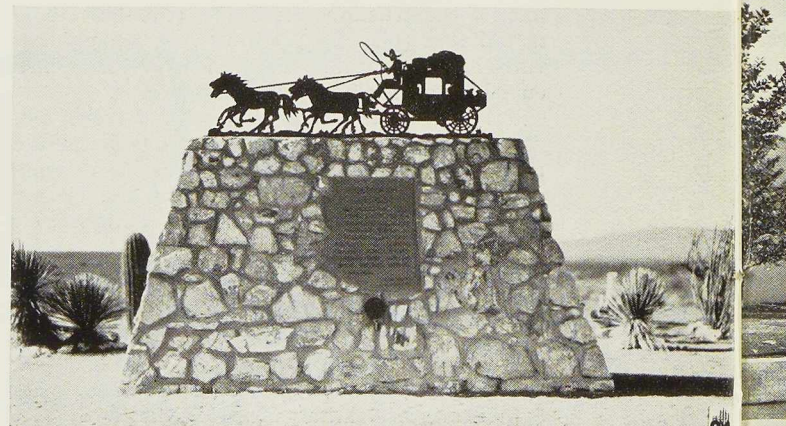
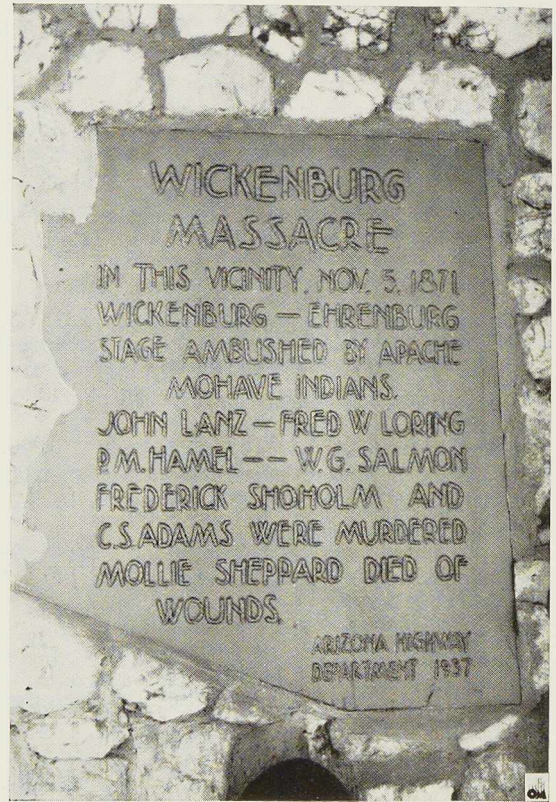
### Un tremplin de saut de ski en tubes d'acier

**Fig. 325.** On a construit récemment à Los Angeles (Californie) un tremplin de saut de ski d'une hauteur de 56<sup>m</sup>45. La piste sera recouverte de neige artificielle, produite par des machines frigorifiques.

### Un monument en Arizona (E.-U.)

**Fig. 326.** La plaque commémorative est en acier. Les lettres ont été déposées par soudure. La plaque est métallisée au bronze.

**Fig. 327.** La figure montre une vue générale du monument commémoratif élevé par l'**Arizona Highway Department** relatant l'attaque d'une diligence par les Indiens, en 1871. La silhouette a été découpée au chalumeau dans une tôle d'acier.



N° 5 - 1939



# L'Exposition Internationale de New-York 1939

Le 30 avril 1939, le Président Roosevelt a inauguré solennellement l'Exposition Internationale de New-York 1939.

L'OSSATURE MÉTALLIQUE a déjà donné dans ses numéros de février et de septembre 1938 quelques détails sur cette grande manifestation.

On sait que l'acier a joué un rôle de tout premier plan dans la construction des pavillons de la World's Fair américaine. Nous présentons sur cette page le pylône et la sphère symbolisant le thème de l'Exposition, deux ouvrages à ossature métallique, ainsi qu'une fontaine d'un style très moderne, exécutée en acier inoxydable.



**Fig. 328.** Vue du pylône de 212 mètres de hauteur et de la sphère de 60 mètres de diamètre symbolisant le thème de l'Exposition : « La ville future ». Ces deux ouvrages sont construits en ossature métallique.

**Fig. 329.** Fontaine de forme originale entièrement réalisée en acier inoxydable.

N° 5 - 1939





Fig. 330. Le déchargeur DAF transportant un container de 5 tonnes.

## Le transport des containers par remorques spéciales

Le trafic des containers, qui a commencé à se développer en Europe il y a une dizaine d'années, est en progression constante.

Dans son numéro d'octobre 1938, L'OSSATURE MÉTALLIQUE a publié une étude générale sur le transport par containers. Le but de la présente note est de donner quelques renseignements sur les containers de grande capacité, utilisés notamment par les Chemins de fer néerlandais.

Grâce à la capacité élevée de ces containers (12 m<sup>3</sup>), il est possible de faire un envoi de 5 tonnes dans un seul container, un wagon de 15 tonnes pouvant recevoir trois containers de 5 tonnes. Jusqu'à présent, les grands containers avaient un très grand inconvénient, celui de nécessiter un appareil de levage tant pour le transbordement du wagon au camion, que pour le déchargement du camion à destination. Aussi, les Chemins de fer néerlandais, en étudiant le transport des marchandises par grands containers, ont eu leur attention attirée sur ce point et ont envisagé la possibilité d'installer le système de levage sur le camion même.

Les usines Van Doorne, à Eindhoven (Pays-Bas), ont été chargées de trouver une solution et de mettre au point un projet pratique. Lors de l'étude de ce projet il apparut immédiatement que les véhicules normaux, tels qu'ils sont four-

nis, ne pourraient pas convenir. Comme il est toujours plus avantageux de construire une remorque ou semi-remorque spéciale qu'un camion spécial et qu'il y avait lieu de tenir compte de la charge limitée par essieu (4.800 kg) sur certaines routes néerlandaises, le choix se porta bien vite sur la semi-remorque attelée à un tracteur léger quelconque. On profitait donc des nombreux avantages du transport par tracteur avec semi-remorque par rapport au transport par camion ordinaire à deux ou à trois essieux.

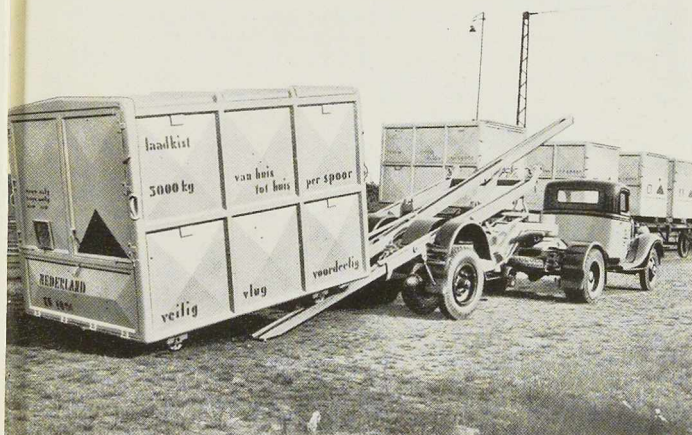
Ce projet fut suivi d'une commande d'un assez grand nombre de semi-remorques spéciales, dites « déchargeurs DAF ». Les remorques de ce type présentent les caractéristiques suivantes :

- longeron central à section rectangulaire;
- essieux avant éclipçables;
- freins à dépression;
- accouplement automatique;
- support avant hydraulique.

Le longeron central du déchargeur est pourvu d'un certain nombre de supports sur lesquels sont fixés un faux châssis basculant et les vérins; le container est porté par le faux châssis, qui prend la position horizontale pendant les déplacements.

Au chargement ou au déchargement, le faux châssis est incliné vers l'avant ou vers l'arrière, suivant la nécessité. Les opérations de chargement





**Fig. 331** (en haut). Déchargement d'un container ou chargement sur une semi-remorque.  
**Fig. 332** (au milieu). Vue du container en position inclinée.

ou de déchargement proprement dites se font au moyen d'une barre d'attaque, actionnée vers l'avant et vers l'arrière par un dispositif se composant d'un cylindre hydraulique, un piston avec bielle, une chaîne avec engrenages et une coulisse.

Le placement du faux châssis dans les différentes positions, le télescopage des rails et le mouvement de la barre d'attaque, bref, toutes les manœuvres nécessaires aux chargement et déchargement d'un container se font au moyen de l'installation hydraulique, dont la pompe est actionnée par le moteur du tracteur.

Le dispositif de chargement et de déchargement hydraulique sur la semi-remorque permet de faire sans aucune autre aide les opérations suivantes :

— Chargement d'un container du sol sur la semi-remorque. A cet effet, le faux châssis de la remorque est basculé vers l'arrière et les rails sont développés jusqu'à ce qu'une rampe continue soit obtenue.

— Transbordement du container de la semi-remorque sur le wagon ou vice-versa. Au cas où la plateforme du wagon serait plus élevée que la remorque, il est possible de faire incliner le faux châssis vers l'avant.

Cette construction permet également de basculer le container à 45°, lorsque le container est rempli de marchandises en vrac; on peut donc de cette façon déverser le contenu du container sans qu'il soit nécessaire de le poser sur le sol.

Le déchargeur décrit ci-dessus peut être utilisé également pour le transport de machines, de caisses pesantes, etc. A cette fin, les pièces sont placées sur un plancher spécial, pourvu de rouleaux et attaches identiques à ceux des containers.

L'avantage de ce procédé est de devoir placer les objets pesants non plus sur un camion, à environ 1<sup>m</sup>30 du sol, mais sur un plancher qui n'a qu'une hauteur de 30 cm.

Les containers décrits dans cette note ont une capacité de 12 m<sup>3</sup>; ils sont en tôle d'acier emboutie et soudés entièrement à l'arc électrique. Leur poids mort a été réduit au minimum; il en résulte que ces containers sont de quelques centaines de kilos plus légers que les containers similaires, même ceux avec des parois en bois.

**Fig. 333.** Transbordement d'un container d'un wagon de chemin de fer sur une semi-remorque.





Fig. 334. Façade principale de l'immeuble.

## Immeuble à ossature métallique place Cockerill, à Liège

On a érigé récemment à Liège, à l'angle de la place du XX Août et de la place Cockerill, un immeuble à ossature métallique. Ce bâtiment, d'un aspect extérieur très agréable, est l'œuvre de l'architecte Paul Jacques, de Liège.

L'immeuble comporte trois étages sur rez-de-chaussée. Les fondations, qui ont été exécutées en béton armé à 6<sup>m</sup>50 sous le niveau du trottoir, se trouvent de 2 mètres dans l'eau de la Meuse. L'ossature en acier est ancrée au béton par des boulons courbés en crochets et reliés à des barres rondes, prises dans le béton, les boulons étant scellés après le réglage de la charpente.

Pour pouvoir encastrer les colonnes dans les murs, l'architecte a prévu un assez grand nombre de colonnes de faible encombrement. Tous les murs extérieurs ont été exécutés en briques creuses, de 30 cm d'épaisseur.

L'isolation a été réalisée au moyen de béton de bims et de panneaux de fibres de bois comprimées. Tous les châssis de fenêtres sont métalliques. L'ossature métallique a été construite par les *Constructions Métalliques de Jemeppe-sur-Meuse*. Le choix de l'ossature en acier présentait, dans le cas de l'immeuble en question, les avantages suivants : aucune charge nouvelle sur le pignon voisin ; rapidité de la construction (le rez-de-chaussée à usage commercial a été occupé un

mois après l'achèvement des fondations) ; minimum d'encombrement des murs, ceux-ci n'étant pas porteurs ; prix de revient intéressant ; localisation des charges sur les puits de fondations.

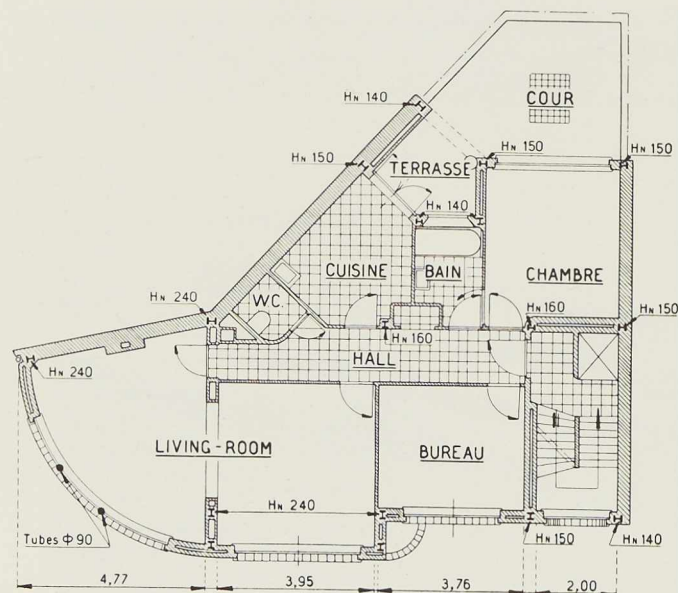


Fig. 335. Plan des étages.





Fig. 336. Vue d'ensemble du train aérodynamique « Silver Meteor ».

## Le train « Silver Meteor » aux Etats-Unis

Aux Etats-Unis, on a récemment mis en service un nouveau train de luxe sur la ligne New-York-Floride. Le nouveau train, de forme aérodynamique, comporte une locomotive et 7 voitures entièrement réalisées en acier inoxydable. La décoration intérieure des voitures est particulièrement réussie.

Construites par les ateliers de la *E. G. Budd Manufacturing Company* de Philadelphie, les voi-

tures ont un châssis en acier inoxydable assemblé par soudure. Ce châssis est entièrement constitué par des profils en tôle pliée. Les tôles de revêtement de la caisse sont également en acier inoxydable et n'ont pas été peintes. Grâce à la haute résistance de l'acier de construction employé, le poids des voitures a pu être réduit dans des proportions notables.



Fig. 337. Vue intérieure d'une voiture du train « Silver Meteor ».

N° 5 - 1939



# CHRONIQUE

## Le marché de l'acier pendant le mois d'avril 1939

### Physionomie générale

Le marché métallurgique a fait preuve, pendant le mois d'avril, d'une excellente activité.

Les meilleures dispositions observées pendant les derniers jours de mars se sont maintenues, voire même quelque peu amplifiées; des commandes plus nombreuses et un courant relativement abondant de demandes ont contribué à placer le marché de l'acier sous un régime plus favorable.

La situation internationale continue évidemment de conditionner une partie des transactions, mais, à ce point de vue, il semble que l'état de tension actuel provoque, dans les milieux acheteurs, des réactions à double sens; certains marchés conservent, en effet, leur cadence d'achat modérée des mois précédents, tandis que d'autres sont incités en raison de la situation à hâter leurs réapprovisionnements; c'est notamment le cas de la Hollande, des Pays Scandinaves et Baltes.

Les milieux producteurs se montrent entièrement satisfaits du développement de cette reprise, car les besoins restant à couvrir leur permettent d'entrevoir la possibilité d'une allure de production mieux en rapport avec la capacité de leurs installations.

Au cours de diverses réunions, l'E.I.A. a décidé quelques modifications de prix, dans le but de mettre un terme à des activités dissidentes sur certains marchés; c'est ainsi que des rabais sont accordés pour les aciers marchands à destination de la Finlande, de même que pour certaines catégories de tôles à destination de l'Afrique du Sud.

En ce qui concerne les marchés d'Extrême-Orient, vers lesquels les outsiders américains continuent de concentrer la plus grande partie de leurs efforts, l'E.I.A. a accentué les dispositions prises antérieurement pour combattre ces concurrents par des moyens plus souples et plus rapides; il en résultera des abattements de prix variables selon les produits, destinés à neutraliser l'activité des dissidents.

D'après les chiffres partiels connus, la production d'avril des aciéries belges se clôturera par un résultat équivalent à celui de mars.

### Marché extérieur

La progression des tonnages enregistrés en avril est due exclusivement à l'intérêt d'achat soutenu dont ont fait preuve un grand nombre de marchés.

Comme nous l'avons signalé précédemment, la Hollande et les pays du Nord ont placé des tonnages particulièrement importants. Les autres destinations ont également fait preuve de bonnes dispositions, et il faut citer tout spécialement les Indes Néerlandaises, le Siam et la Chine, ce dernier pays ayant fait l'objet d'un courant d'affaires que l'on n'avait plus observé depuis de nombreux mois.

L'effort réalisé par le marché anglais, pour résorber les arriérés d'importance, s'est notablement accentué. Il est escompté que ces retards seront complètement absorbés d'ici quelques mois, sauf peut-être en profilés, produit pour lequel la demande évolue dans des limites plus étroites; d'importantes demandes pour des qualités substantielles de demi-produits et de produits finis sont encore en cours d'examen et il semble assuré que de grosses commandes seront transmises dans un proche avenir.

La situation d'ensemble comporte par conséquent différents aspects encourageants, faisant prévoir la continuité d'une activité soutenue pendant les prochaines semaines.

### Marché intérieur

C'est toujours le statu quo au marché intérieur belge qui semble éprouver de grandes difficultés à sortir de la réserve qu'il observe depuis plusieurs mois.

Aucune affaire marquante n'est signalée sur le marché; les grands travaux en cours provoquent la remise de quelques spécifications par les constructeurs, mais dans les autres rayons on continue d'enregistrer le même sentiment d'hésitation et de méfiance.

Les marchands ont procédé à quelques achats saisonniers, pour des quantités modérées à livrer dans des délais les plus courts, marquant ainsi une fois de plus leur intention de ne pas relever le niveau des stocks.



### Enregistrement de Cosibel en mars 1939

Grâce à l'important redressement du marché pendant la dernière décade de mars, le total des enregistrements du mois traduit un sensible progrès sur les réalisations précédentes; c'est ainsi que Cosibel a inscrit en mars 137.000 tonnes de commandes, qui se subdivisent comme suit : demi-produits 43.000 tonnes; profilés 9.500 tonnes; aciers marchands 52.500 tonnes; tôles fortes 23.000 tonnes; tôles fines 9.000 tonnes.

En ce qui concerne les produits finis, les proportions habituelles de 2/3 pour l'exportation et de 1/3 pour l'intérieur sont, à peu de chose près, respectées.

### Enregistrement des usines luxembourgeoises en mars 1939

Le total des commandes de produits comptoirés, enregistrées à l'exportation au cours du mois de mars par les usines luxembourgeoises, s'est élevé à 52.483 tonnes, dont 12.993 tonnes de demi-

produits, 5.421 tonnes de profilés, 31.931 tonnes d'aciers marchands et 2.138 tonnes de tôles. En février 1939, le total inscrit s'élevait à 41.574 tonnes.

Ces chiffres traduisent l'amélioration que nous avons constatée en mars. On peut admettre que la situation internationale très tendue de ce mois a fortement freiné le mouvement de reprise. Les commandes répondent, en effet, à des besoins immédiats.

### Production belgo-luxembourgeoise en mars 1939

La production belgo-luxembourgeoise s'est légèrement améliorée pendant le mois de mars 1939. Elle a, en effet, atteint 360.733 tonnes, contre 326.805 tonnes en février 1939. Cette production se répartit en 214.463 tonnes pour les usines belges et 146.270 tonnes pour les usines luxembourgeoises.

La production totale des trois premiers mois s'est élevée à 1.040.108 tonnes contre 910.681 tonnes pour les trois premiers mois de 1938.

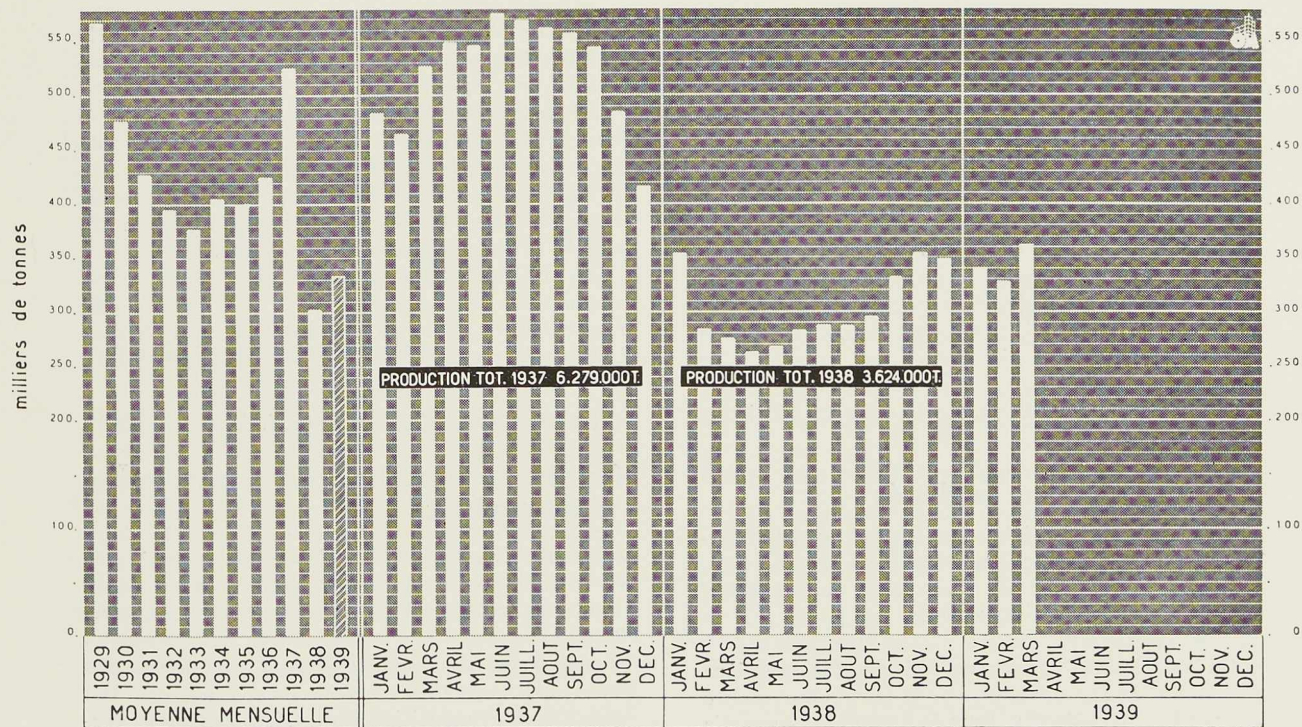


Fig. 338. Production des aciéries belges et luxembourgeoises.





## Une Exposition de la Sidérurgie et de la Corrosion à Liège

La section de Liège de l'Association des Ingénieurs sortis de l'Ecole de Liège (A.I.Lg.) a organisé, ainsi que nous l'avons signalé, un cycle de conférences du plus haut intérêt sur la sidérurgie.

A l'occasion de la clôture de cette série de conférences, une exposition de la sidérurgie et de la corrosion a été ouverte du 16 avril au 30 avril 1939 dans les nouveaux locaux de l'Institut du Génie Civil de l'Université de Liège.

Plusieurs sociétés sidérurgiques, notamment COCKERILL, OUGRÉE-MARIHAYE, ARBED, y exposaient des pièces en aciers spéciaux.

Parmi la très grande variété de pièces en aciers et fontes spéciales de toutes nuances, se trouvaient des pièces en acier au manganèse et en acier au chrome pour résistance à l'usure, des blindages en acier au molybdène, des aciers spéciaux pour ressorts, des aciers inoxydables 18/8, des aciers résistants aux hautes températures. La variété des objets et des nuances d'aciers présentés souligne l'importance des fabrications spéciales faites par les usines belges et luxembourgeoises et montre que les constructeurs peuvent trouver dans ces usines la presque totalité des matières d'approvisionnement spéciales dont ils ont besoin.

Les USINES À TUBES DE LA MEUSE montrent quels sont les problèmes posés par la pratique des distributions d'eau et les moyens employés pour les résoudre : enduits de bitume, joints isolants, correction des eaux, etc.

Les Sociétés ELECTROMÉCANIQUE et ESAB exposaient des électrodes pour soudures d'aciers spéciaux et plus spécialement pour soudures d'aciers inoxydables. Dans cette gamme des aciers inoxydables les USINES HENRICOT présentaient une série importante de produits fabriqués avec leurs aciers.

Dans le domaine particulier de la protection contre la corrosion, notons encore la très belle exposition des laboratoires de l'Université de Liège, le stand de la Société PARKER et celui des produits DENSO.

### Tabliers de pont grillagés

Aux Etats-Unis le *Highway Department* (Département des Ponts et Chaussées) de l'Etat de Connecticut vient de passer commande de 10.000 m<sup>2</sup> de grillages métalliques pour le pont sur la Housatonic River.

Ce type de tablier fut employé, pour la première fois il y a six ans environ, sur la travée basculante du pont de Seattle (1). Depuis lors le système n'a

(1) Voir L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 3-1934, pp. 139-141.

cessé de progresser. En 1934 on a enregistré un tablier grillagé; en 1935, trois; en 1936, sept; et en 1937, dix-sept. En 1938, les ingénieurs commencèrent à adopter ce nouveau type de tablier assez couramment : en effet, soixante ponts furent équipés de tabliers grillagés. A présent on construit des tabliers grillagés dans vingt Etats différents pour toutes sortes de ponts, allant de petits ponceaux jusqu'aux grands ouvrages d'art tels que le pont MacGregor à Manchester, dans le New-Hampshire, le pont Marine Parkway à New-York et le pont sur la Housatonic River dans le Connecticut.

Dans la plupart des cas, c'est la réduction du poids qui a fait adopter le tablier grillagé. Dans d'autres on a pris en considération le fait que les tabliers grillagés ne sont pas glissants et se nettoient d'eux-mêmes.

Au point de vue technique, les tabliers grillagés répondent à toutes les exigences de stabilité et ne justifient aucune des critiques dont ils furent l'objet au début de leur introduction aux Etats-Unis. (D'après *Engineering News-Record*, 30 mars 1939.)

### La construction du pont de Bronx-Whitestone aux Etats-Unis

On procède actuellement aux Etats-Unis à la construction d'un pont suspendu au-dessus de East River à New-York.

Le nouvel ouvrage d'art est composé de trois travées. La travée centrale a une portée de 701 mètres; les deux travées de rive, une portée de 224<sup>m</sup>15. La longueur totale du pont y compris les ancrages, atteindra 1.154 mètres. Au milieu du pont le tirant d'air sera de 45 mètres.

Le coût du pont et des travées d'approche est estimé à dix millions de dollars (300 millions de francs belges). Pour la construction de l'ouvrage il sera mis en œuvre 22.300 tonnes d'acier, dont 3.000 tonnes d'acier au silicium.

(D'après *Civil Engineering*, N. Y., avril 1939.)

### Nouveaux procédés de construction d'immeubles

L'OFFICE TECHNIQUE POUR L'UTILISATION DE L'ACIER (O. T. U. A.) de Paris a demandé à un certain nombre d'architectes de rechercher de nouveaux éléments pour la construction d'immeubles d'habitation. Ces recherches, concrétisées sous forme de maquettes en vraie grandeur, ont fait l'objet d'une exposition, qui s'est tenue récemment à Paris.

Le programme proposé laissait toute liberté



aux architectes; seule, l'ossature en acier était imposée. Ce programme peut se résumer ainsi :

Pour remédier à la crise actuelle du bâtiment, il faut trouver de nouveaux moyens de construire, beaucoup plus économiques que les anciens. On obtiendra ce résultat de trois façons :

1° Allègement de la construction par l'*économie de matière*;

2° Développement maximum de la préfabrication : *économie de main-d'œuvre*;

3° Augmentation de la rapidité de construction : *économie de temps*.

Les principales caractéristiques des solutions proposées peuvent se résumer comme suit :

#### **Projet des architectes D'Escrivan et Charpentier, Girard et Friese**

Poteaux de l'ossature en poutrelles H, sablières et solives en I.P.N.

Planchers en dalles de béton armé vibré posées sur les solives. Plafonds en panneaux fibreux. Isolation par cloisons doubles avec un espace d'air de 15 cm environ.

#### **Projet des architectes Coulon et Winter**

Charpente en profilés soudés recevant des éléments standard réalisés en grande série, système Guélain.

Murs : l'élément métallique léger, posé horizontalement d'une pièce, peut recevoir tout revêtement; il est accroché uniquement sur des poteaux standard, soudés à l'atelier, formant huisseries des baies, et assemblés à la charpente par joints élastiques.

Planchers : éléments métalliques légers posés sur des solives écartées.

#### **Projet de l'architecte Chareau**

Principe basé sur la recherche de la diminution du temps d'aménagement de l'équipement par rapport au temps consacré au gros-œuvre. L'élément essentiel consiste en une sorte de cadre en acier de  $2^m00 \times 0^m90 \times 0^m35$ , que l'on suspend aux doubles poutres en treillis de l'ossature. La juxtaposition de ces éléments forme une gaine continue permettant le passage vertical et horizontal et de raccordement de toutes les canalisations.

#### **Projet des architectes Beaudouin et Lods**

La maquette présentée par ces architectes groupait les principaux systèmes de construction en acier expérimentés par eux :

1° Panneaux métalliques de très grandes dimensions sur ossature générale en tôle pliée;

2° Parois métalliques portées par éléments d'angles et panneaux de remplissage sans ossature;

3° Ossature générale en profilés, remplissage en panneaux mobiles verticaux.

#### **Projet de l'architecte Fleurent**

Dispositif pour l'insonorisation d'un immeuble à ossature métallique classique; une pièce complètement insonore est prévue par appartement, tandis que des dispositions accessoires assurent économiquement l'insonorité suffisante pour les autres pièces. Les pièces insonores sont suspendues élastiquement par les angles supérieurs, à l'ossature générale.

#### **Projet des architectes Molinié et Boulenger**

Plan d'immeuble rayonnant; pièces transformables à utilisation totale; un seul type d'appartement; standardisation de tous les éléments; préfabrication poussée au maximum.

#### **Projet de l'architecte Pol Abraham**

Les planchers sont constitués par des hourdis en terre cuite multicellulaire, recevant une chape en ciment et un parquet de mosaïque de bois. La paroi intérieure en éléments de terre cuite cellulaire est montée sur ce parquet insonore.

Vers l'extérieur, l'ossature métallique est habillée par du cuivre en feuilles de 6/10, pliées à la demande et disposées de manière à empêcher la pénétration de l'eau.

#### **Projet des architectes A. et P. Fournier**

Plan rigoureusement modulé sur la base de  $3^m20$ , multiple de la largeur d'un panneau de façade de  $0^m80$ . Les poteaux de l'ossature métallique principale sont des H, les solives de I PN, espacés de  $0^m80$ . Une ossature secondaire en T légers supporte les tôles émaillées de la façade.

#### **Projet de l'architecte Vitale**

Plan composé sur un module de 1 mètre (distance entre poteaux et entre solives, largeur de tous les éléments de remplissage). Construction très légère.

#### **Projet des architectes Audoul, Bagge, Bertrand, Gutton, Hummel, Tourry, Vorbe**

Le mur est formé par un parement extérieur de pierre, protégeant une double paroi en matériau isolant.



#### Projet des architectes Cravoisier et Gascoin

Les poteaux d'ossature sont des poutrelles H, espacées de 4 à 5 mètres, réparties suivant un quadrillage régulier. Le remplissage est en éléments moulés formant caisson en amiante-ciment.

#### Projet de l'architecte Hennequet

Tous les éléments de la construction sont des éléments préfabriqués et mis en œuvre sans maçonnerie, sans eau, sans enduits et sans jointoiment.

## ECHOS ET NOUVELLES

#### Construction de ponts

Le Service Spécial d'Etude des Ouvrages d'Art de l'Administration des Ponts et Chaussées achève l'étude de trois ponts destinés à franchir, à Ghlin, le nouveau Canal de Nimy à Antoing. Ces trois ponts d'un tonnage de 1.500 tonnes sont entièrement rivés. Ils ont des portées de 48<sup>m</sup>75, 61<sup>m</sup>50 et 72 mètres et sont du type Viendeel.

D'autre part, ce même service a commencé l'étude d'un pont à béquille de 35 mètres de portée, pour franchir l'Escaut à Antoing.

#### Réservoirs

La *Société de Construction et des Ateliers de Willebroeck* a obtenu la commande d'une installation de dépôt d'essence de 3.000 m<sup>3</sup> à construire à Anvers.

L'*American Petroleum Cy* à Anvers a passé commande d'un tank de 12 mètres de diamètre sur 12 mètres de hauteur aux *Ateliers Métallurgiques* de Nivelles.

#### Divers

Les *Ateliers Métallurgiques* de Nivelles ont reçu commande, pour le Chemin de fer du Pacifique en Colombie, d'une charpente métallique avec toiture en tôles ondulées galvanisées, d'un poids de 145 tonnes environ.

La *Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi* exécute une commande de 6.000 tonnes de charpentes soudées pour le Ministère de la Défense Nationale.

Les Chemins de fer du Bas-Congo au Katanga ont passé commande de deux bâtiments de 15 × 60 mètres d'un tonnage respectivement de 85 tonnes et de 46 tonnes aux *Ateliers Métallurgiques* de Nivelles.

Cette même Société a reçu commande d'un bâtiment de broyage destiné à l'Union Minière du Haut-Katanga, d'un poids approximatif de 55 tonnes.

---

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

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

Les charpentes métalliques des travaux d'agrandissement de la Cathédrale de Luxembourg.

Le nouvel hôpital de Westminster à Londres.

La Maison du Peuple de Clichy (France).

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

Le nouveau pont suspendu de Vienne (Autriche).

La reconstruction du bâtiment « Alte Post » à Zurich.

Le pont tournant du Havre.

Les fondations sur pieux en poutrelles H de la nouvelle usine de la Ford Motor Company à River Rouge (E.-U.).

---



# Ouvrages récemment parus

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

## Civil Defence (Défense passive)

par C.-W. GLOVER

Un volume relié de 308 pages, format 14 × 22 cm, illustré de 96 figures. Edité par Chapman et Hall, Londres 1938. Prix : 15 sh.

La défense passive et notamment la protection de la population civile contre les raids aériens sont actuellement à l'ordre du jour dans les principaux pays européens. L'ouvrage de l'ingénieur Glover vient donc à son heure.

Avec beaucoup de compétence, l'auteur a écrit un manuel pratique qui expose, à l'aide de dessins d'exécution et de photographies, les méthodes de protection efficace contre les bombardements aériens.

L'ouvrage comprend 13 chapitres et 4 annexes. Dans les trois premiers, l'auteur donne des notions générales sur la défense passive ainsi que sur les différents types de bombes (explosives, incendiaires, à gaz) et leurs effets. Le chapitre suivant est consacré aux abris étanches aux gaz, tandis que le chapitre V traite de la protection individuelle (masque, vêtements antivésicants, etc.).

La protection des immeubles contre les bombardements, la construction des abris de cave, l'aménagement de ces abris, etc. font l'objet des matières du chapitre VI. Les deux chapitres suivants sont consacrés aux abris individuels, ainsi qu'aux abris en tranchées. Le chapitre IX traite des abris collectifs et donne des renseignements détaillés sur leur ventilation, leur éclairage, leur équipement, etc. Les abris résistants aux bombes sont décrits dans le chapitre X. Les trois derniers chapitres traitent des sujets suivants : Responsabilités des municipalités, des industriels et des architectes en matière de construction d'abris — Problèmes techniques posés à l'ingénieur par la construction des abris — Le coût et le financement des travaux — L'organisation de la protection contre les raids aériens, etc.

Cet excellent ouvrage, clairement écrit et bien édité, se termine par quatre annexes : Caractéristiques des gaz de combat — Essais des abris étanches aux gaz effectués par le Home Office anglais — Quantités d'air nécessaires à l'homme et aux animaux — Bibliographie.

## Report on Air Raid Precautions (Rapport sur les précautions contre les raids aériens)

Un ouvrage de 62 pages, format 14 × 21,5 cm.

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

Edité par l'*Institution of Structural Engineers*, Londres, 1939. Prix : 2 sh.

L'*Institution of Structural Engineers* a nommé, il y a quelque temps, une commission chargée d'étudier les précautions à prendre contre les raids aériens.

Le rapport du *Committee on Air Raid Precautions* est divisé en quatre parties :

I. Documentation publiée sur la protection anti-aérienne.

II. Recommandations de la Commission concernant la protection des bâtiments existants.

III. Abris anti-aériens.

IV. Constructions nouvelles.

Dans la première partie, on trouve des renseignements d'un grand intérêt sur les différents types de bombes (explosives, incendiaires, à gaz), sur la chute de ces engins, ainsi que sur les effets de la force explosive des bombes.

Ce chapitre contient, en outre, des données sur la résistance des matériaux et des constructions.

La deuxième partie est divisée en 7 paragraphes, qui ont pour titres : Résistance des planchers à l'effondrement — Protection contre le souffle et les éclats — Protection contre les bombes explosives — Mérites relatifs de différents types de bâtiments — Recommandations générales.

La partie consacrée aux abris anti-aériens examine séparément la protection contre le coup de plein fouet et la protection contre le souffle et les éclats.

Le remarquable rapport de l'*Institution of Structural Engineers* se termine par des recommandations concernant la construction de nouveaux immeubles, en vue de les rendre résistants aux attaques aériennes.

## Index to A.S.T.M. Standards and Tentative Standards 1939 (Répertoire des spécifications définitives et provisoires de la Société américaine pour l'Essai des Matériaux)

Une brochure de 139 pages, de 15 × 23 cm. Edité par l'*American Society for Testing Materials*, Philadelphie (E.-U.), 1939.

Cette brochure permet de retrouver rapidement l'une quelconque des spécifications définitives ou provisoires, édictées par l'*American Society for Testing Materials*. Les spécifications sont classées par ordre alphabétique des matériaux auxquels elles se rapportent, avec l'indication bibliographique qui leur correspond.

Des exemplaires de cette brochure peuvent être obtenus gratuitement en s'adressant à l'*American Society for Testing Materials* (260, S. Broad Street, Philadelphia, Pa, U.S.A.).

N° 5 - 1939



## Minimum d'encombrement

**Atlas Metallographicus** (Atlas métallographique, Tome II, Fascicules 5 et 6)

par HANEMANN et SCHRADER

Deux fascicules, format 19,5 × 28 cm, en tout 56 pages de texte avec 26 figures et 16 planches totalisant 123 photographies. Edités par Borntraeger Frères, Berlin, 1939. Prix : RM. 18,25.

Le volume II de l'Atlas Metallographicus est consacré aux fontes.

Le fascicule 5 contient notamment la conclusion du texte sur les constituants de la fonte, ainsi que le commencement d'une nouvelle section sur les rapports existant entre la structure, la méthode de production et les propriétés de la fonte.

On trouve encore dans ce fascicule une description illustrée de différents types de fontes pour usages particuliers.

Le fascicule 6 donne une soixantaine de micrographies. Chaque micrographie est accompagnée d'une notice explicative donnant le numéro de l'essai, la composition chimique de l'éprouvette, les commentaires de l'essai, etc.

## Egouts publics. Construction

par Ch. DUBOSCH

Un volume de 488 pages, format 16 × 25 cm, illustré de 372 figures et nombreux tableaux. Edité par La Technique des Travaux, Liège, 1939. Prix : 100 francs.

Cet ouvrage constitue le complément du traité théorique, publié par l'auteur sur les égouts publics. Le nouveau volume offre un intérêt particulier en raison du nombre important de croquis cotés, qui l'illustrent.

On y trouve, outre des exemples d'ouvrages judicieusement choisis, des données complètes sur la rédaction des projets d'égouts, la qualité et les défauts des matériaux, les procédés de construction et de fabrication, l'exécution des travaux, le matériel de chantier, etc.

L'ouvrage est divisé en 12 chapitres, qui ont pour titres : Généralités — Fouilles et terrassements — Fondations — Canalisations d'égouts en tuyaux — Egouts en maçonnerie et siphons — Cheminées et trous de lampe — Bouches d'égout. — Ventilation — Déversoirs d'orage — Vannes, Clapets, Portes, Grilles, Désintégrateurs — Châssis — Bassins de dessablage. Ouvrages d'art aux débouchés. Les égouts en exploitation.

## Répertoire général de Belgique

Un volume relié de 1.300 pages, format 22 × 29,5 cm. Edité par la Société « Le Répertoire Général de Belgique », Gand, 1939. Prix : 67 fr. 60.

## Maximum de sécurité

Ce recueil, publié avec l'approbation de la Fédération Nationale des Chambres de Commerce et d'Industrie, est divisé en deux parties. La première partie, intitulée « Spécialités », est une liste alphabétique d'articles, tant courants que spéciaux, usités par l'industrie et le commerce belges, et mentionnant leurs « producteurs » et leurs « fournisseurs ».

La deuxième partie, donne sous le titre « Noms », une liste alphabétique des firmes reprises dans la première partie et indiquant leurs numéros de téléphone et leur compte-chèques postaux, les localités où sont situés leurs Ateliers et Usines, etc.

L'ouvrage contient, en outre, des monographies sur l'Exposition de Liège 1939 et les ports belges, les différents arrêtés et règlements régissant le commerce intérieur, des renseignements pratiques au sujet du transport des marchandises par chemin de fer, etc.

## The Durability of Larssen Steel Sheet Piling (La durabilité des palplanches métalliques Larssen)

Une brochure de 16 pages, format 21,5 × 27,5 cm, avec 9 figures et plusieurs tableaux. Editée par la British Steel Piling Co., Londres, 1938.

La question de la protection des palplanches métalliques contre la corrosion a une importance toute spéciale en raison de l'impossibilité d'atteindre certaines parties de palplanches pour la peinture et l'entretien.

En Grande-Bretagne, l'*Institution of Civil Engineers* a nommé, il y a quelques années, une commission chargée d'étudier les effets de la corrosion sur les palplanches.

Cette commission, appelée la *Sea Action Committee*, a procédé à l'exposition de 951 éprouvettes à Halifax (Nouvelle-Ecosse), à Auckland (Nouvelle-Zélande), à Plymouth (Angleterre) et à Colombo (Ceylan), ainsi qu'aux essais dans l'eau douce d'un réservoir près de Plymouth (1).

La présente publication, établie d'après les travaux du *Sea Action Committee*, traite des sujets suivants : Comparaison entre l'acier doux et le fer — Comparaison entre les effets corrosifs des éprouvettes complètement immergées et exposées à l'air — Aciers inoxydables — Revêtements protecteurs — Corrosion par le sol — Examen des constructions existantes en palplanches métalliques.

Ce dernier chapitre contient notamment un intéressant tableau, dans lequel sont consignés les résultats d'examen des ouvrages en palplanches métalliques construits entre 1887 et 1927. Pour chaque ouvrage, le tableau donne l'année de con-

(1) Les essais entrepris par le *Sea Action Committee* s'étendaient d'une façon continue sur des périodes de cinq, dix et quinze ans.



## Construisez en acier!

struction, l'âge au moment de l'essai, la nature de l'eau, la position des pièces soumises à l'essai, la nature du sol, la réduction totale de l'épaisseur, le matériau de construction, observations.

### Republic Alloy Steels (Aciers spéciaux « Republic »)

Un volume relié de 256 pages, format 15,5 × 23 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par la Republic Steel Corporation, Cleveland (U.S.A.), 1938.

Cet ouvrage présente la gamme complète des aciers spéciaux élaborés par la Republic Steel Corporation.

Les principales divisions de l'ouvrage, édité avec beaucoup de soin, sont les suivantes : Notions fondamentales sur la sidérurgie — Aciers spéciaux au carbone — Aciers trempants — Caractéristiques mécaniques des différents aciers — L'essai Mc-Quaid-Ehn (grosseur du grain) — Essais d'impact et de fatigue — Aciers pour engrenages — Aciers employés dans les industries du pétrole — Aciers employés dans les chemins de fer et l'aviation — Aciers inoxydables — Tableaux et documentation générale.

### Dritter Kjellberg-Tagungsbericht (Rapport du 3<sup>e</sup> Congrès organisé par la Société Kjellberg)

Un volume relié de 204 pages, format 17 × 25 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par Kjellberg Elektroden, Finsterwalde (Allemagne), 1938.

Le troisième congrès organisé par la Société de Soudure Kjellberg s'est tenu en mai 1938, à Finsterwalde (Allemagne).

Le rapport, publié à l'issue de cette manifestation, contient les principaux mémoires présentés au Congrès, dont plusieurs d'un réel intérêt pour les techniciens s'occupant de la soudure.

Le volume, d'une présentation très soignée, est divisé en quatre parties : Mémoires — Discussions — Documentation photographique — Conclusions.

### L'habitation à bon marché. Les taudis. Les familles nombreuses en Belgique

par F. GOSSERIES

Un volume de 425 pages, format 12 × 19,5. Edité par la Société d'Etudes Morales, Sociales et Juridiques, Louvain, 1938. Prix : 35 francs.

L'intéressant ouvrage de M. F. Gosséries, Directeur général de la Société Nationale des Habitations à Bon Marché, est préfacé par le baron Delvaux de Fenffe, Président du Bureau Permanent des Congrès Nationaux d'Habitations à Bon Marché.

L'ouvrage débute par une introduction où

## Sauvegardez l'avenir

l'auteur pose le problème et montre tout ce qui doit encore être fait dans ce domaine.

Le titre II étudie les lois et arrêtés royaux auxquels se ramènent les dispositions et les institutions relatives au logement populaire urbain et rural, et à l'accèsion à la petite propriété immobilière, foncière et agricole.

Le titre III traite en détail de ce qui a été fait par la Caisse Générale d'Epargne et de Retraite, par la Société Nationale des Habitations et Logements à bon marché, par la Société Nationale de la Petite Propriété terrienne et par l'Institut National de Crédit agricole.

Le titre IV trace le programme de ce qui reste à faire pour loger décemment les quelque 100.000 ménages encore entassés dans des taudis.

Le programme actuel des différents organismes s'occupant des constructions à bon marché constitue la matière du titre V.

Après des considérations d'ordre hygiénique, moral, familial, social et financier, l'auteur conclut en signalant l'insuffisance de l'action prévue et en demandant l'intervention de l'Etat.

### Die Stabilität des mehrfeldigen elastisch gestützten Stabes (La stabilité des poutres à plusieurs travées sur appuis élastiques)

par A. SCHLEUSNER

Un ouvrage de 65 pages, format 20 × 27,5 cm, illustré de 34 figures. Edité par J. Springer, Berlin, 1938. Prix : RM. 4,80.

Cet ouvrage fait partie des recueils de recherche dans le domaine de la construction en acier, publiés par la Stahlbau-Verband allemand.

L'auteur établit une nouvelle méthode de calcul des poutres continues sur plusieurs appuis élastiques, basée sur les théories du Dr Bleich et compare ensuite les résultats de calcul de sa méthode à ceux obtenus d'après le procédé usuel.

### Fatigue Tests of Riveted Joints (Essais de fatigue des joints rivés)

par W. M. WILSON et F. P. THOMAS

Un ouvrage de 116 pages, format 15 × 23 cm, illustré de 45 figures. Edité par l'Université d'Illinois Urbana (Ill.), 1939. Prix : 1 dollar.

L'Engineering Experiment Station, de l'Université d'Illinois (E.-U.), a entrepris une série d'essais sur les joints rivés.

Le rapport publié à l'issue de ces essais est divisé en quatre parties.

Dans la première, les auteurs définissent l'objet des essais. La seconde partie traite des essais statiques : résistance à la traction des rivets ; dureté des rivets ; glissement des joints rivés ; résistance des rivets au cisaillement, etc.

La troisième partie est consacrée aux essais de

N° 5 - 1939



## Maximum de sécurité

fatigue. On trouve notamment dans ce chapitre les paragraphes suivants : description des machines d'essai, mode opératoire des essais; essais à la rupture des rivets et des plats; effet de la distance transversale entre les rivets sur la résistance à la fatigue des plats; résistance à la fatigue comparée des plats en acier ordinaire et en acier au silicium, etc.

Les résultats de tous ces essais sont résumés dans la quatrième partie de l'ouvrage.

### Tabellen der Maximalquerkräfte und Maximalmomente durchlaufender Träger (Tableaux des efforts tranchants et moments maxima dans les poutres continues)

par W. KAPPERER

Un ouvrage de 131 pages, format 12 × 19 cm, illustré de 18 figures. Edité par W. Ernst et Sohn, Berlin, 1939. Prix : RM 4,50.

La troisième édition de cet ouvrage comprend, outre les tableaux numériques des efforts tranchants et moments fléchissants, une partie générale. Celle-ci est divisée en trois chapitres :

Généralités sur les poutres continues — Calcul des distances aux foyers — Cas de charges.

Les tableaux proprement dits donnent les efforts tranchants et les moments fléchissants maxima dans les poutres continues à deux, trois et quatre travées égales et inégales.

D'une consultation facile, cet ouvrage sera apprécié par les techniciens des bureaux d'études.

### Metals and Alloys (Métaux et Alliages)

Un ouvrage entoilé de 178 pages, format 15 × 22 cm. Edité par Louis Cassier Co Ltd, Londres. Prix : 12 sh. 6 d.

La troisième édition de ce recueil bien connu des techniciens de langue anglaise contient les formules de composition de quelque 4.600 alliages. L'ouvrage consiste en une liste alphabétique de tous les noms d'alliages, liste indiquant leur composition chimique.

En plus de cette nomenclature, le recueil donne les caractéristiques de tous les métaux connus : symbole chimique, couleur, poids spécifique, conductivité électrique, point de fusion et d'ébullition, etc.

L'ouvrage se complète par des tableaux donnant les charges de rupture des métaux et alliages, tables d'équivalents électrochimiques des éléments, etc.

### The Torsion Test (L'essai de torsion)

par A. SAUVEUR

Une brochure de 20 pages, format 16 × 23,5 cm, illustrée de 20 figures. Editée par l'American So-

## Construisez en acier!

ciety for Testing Materials, Philadelphie, 1938, prix : \$ 0,35.

La présente brochure contient l'exposé de la conférence faite peu de temps avant sa mort, par le Docteur Albert Sauveur, à la Société Américaine pour l'Essai des Matériaux.

L'auteur décrit la machine d'essai, définit les éprouvettes et donne les résultats d'essai de différents matériaux. On trouve encore dans ce travail des données sur les essais à hautes températures, sur la torsion des cristaux simples, etc., ainsi qu'une bibliographie des ouvrages traitant de la torsion.

### Revues

**Arcos**, revue des applications de la soudure à l'arc, n° 90, janvier 1939, éditée par la Soudure Electrique Autogène, S. A., à Bruxelles.

#### Sommaire :

Sur l'application des principes métallurgiques à la soudure à l'arc, par F. MEUNIER. — Le mesure spectrographique des tensions internes dans les métaux, par G. A. HOMÈS. — Règles générales pour l'exécution des constructions soudées (*suite*).

— Appareil distributeur pour la manutention des colis. — Quelques réalisations intéressantes en construction navale, par E. HEUER.

**Le Soudeur-Coupeur**, revue des applications industrielles de la flamme oxy-acétylénique et de la soudure à l'arc, n° 2, février 1939, éditée par L'Air Liquide, S. A., à Liège.

#### Sommaire :

Formages, chaudes de retrait, déblocages au chalumeau chauffeur — 1<sup>er</sup> groupe : formage par chauffe, avec intervention mécanique; 2<sup>e</sup> groupe : les chaudes de retrait; 3<sup>e</sup> groupe : chauffés de déblocage — La soudure autogène des armatures de béton armé (*suite*) — Un camion exposition de l'Air Liquide — Recrutement du personnel.

**La Technique des Applications de la Flamme Oxy-Acétylénique**, n° 45, janvier-février 1939, revue éditée par L'Oxyhydrique Internationale, S. A.

#### Sommaire :

Notre nouveau titre — XIII<sup>e</sup> Congrès de l'Acétylène, de la Soudure Autogène et des Industries qui s'y rattachent — La précision de l'oxy-coupage automatique. La soudure oxy-acétylénique de l'aluminium, des alliages légers et ultra-légers. Les nouvelles installations d'essais et de démonstration de la S. A. L'Oxyhydrique Internationale. — Bibliographie.

N° 5 - 1939



# Bibliographie

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

### 15.36c. — Aménagement de la terrasse de l'Institut de Soudure Autogène

H. GERBEAUX, *Revue de la Soudure Autogène*, novembre 1938, pp. 536-538, 5 fig.

Pour permettre aux apprentis de l'Institut de Soudure Autogène de Paris la détente physique, les jeux et l'entraînement sportif, on a procédé récemment à l'aménagement de la toiture en terrasse de l'Institut, offrant une surface libre de 600 m<sup>2</sup> environ.

Cet aménagement a été exclusivement réalisé par soudure autogène. Il comprend deux parties : d'abord un hall de 18<sup>m</sup>00 × 5<sup>m</sup>50 servant de préau couvert et de salle de gymnastique; ensuite une sorte d'immense volière grillagée occupant l'étendue restante et assurant une protection parfaite à la fois des apprentis et des voisins.

La partie couverte est entièrement habillée de tôle ondulée galvanisée de 1 mm; elle comporte des pans verticaux de 1<sup>m</sup>80 de hauteur et une toiture inclinée à 45°.

L'ossature est uniquement constituée par dix fermes entièrement soudées à l'arc électrique.

La partie grillagée, représentant 480 m<sup>2</sup>, est garnie de 24 fermes légères distantes de 2 mètres l'une de l'autre. Les plus longues d'entre elles ont 10 mètres de portée; la hauteur libre sous ferme est de 3 mètres.

### 17.3. — Pieux métalliques résistant aux charges latérales

*Engineering News-Record*, 19 janvier 1939, p. 65, 1 figure.

Le nouveau bâtiment du Civic Center de San Diego (E.-U.) est fondé sur pieux métalliques en vue d'obtenir une bonne résistance aux mouvements sismiques.

La construction est édifiée sur un terrain dont la couche résistante (argile sableuse) se trouve à une profondeur de 6 mètres, les couches supérieures étant constituées par de la vase.

L'immeuble, qui occupe une surface de 4.000 m<sup>2</sup>, comporte une tour de 46 mètres de hauteur. Les pieux sur lesquels repose le bâtiment sont en poutrelles H; leur longueur varie de 9<sup>m</sup>80 à 11<sup>m</sup>20. Au total, 1.521 pieux furent battus; la capacité portante varie de 30 à 40 tonnes.

Une fois battus, les pieux ont été soumis à des essais de compression simple et de flexion. Les

(1) La liste des quelque 275 périodiques reçus par notre Association, a été publiée dans le n° 2-1939, pp. 109-112 de L'OSSATURE MÉTALLIQUE. Ces périodiques peuvent être consultés en la salle de lecture du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, 14, rue Van Orley, à Bruxelles, ouverte de 8 à 17 heures tous les jours ouvrables (les samedis : de 8 à 12 heures).

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

essais de flexion notamment, conduits à l'aide de vérins appliquant aux pieux des forces latérales, ont permis de constater la bonne tenue des pieux en présence de ces forces.

### 20.11a. — Le pont sur le Rupel

C. DEBAEDTS et S. BLOCKMANS, *Annales de l'A.I.G.*, n° 1-1939, pp. 37-59, 9 figures.

On procède en ce moment à la construction sur la nouvelle route Bruxelles-Anvers d'un pont qui franchira le Rupel entre le pont-route reliant Boom à Petit-Willebroeck et le pont-rails livrant passage au chemin de fer Anvers-Gand.

La longueur totale du pont est de 200 mètres. Il comporte, en partant de la rive gauche :

- 1° Une travée fixe couvrant une passe de 35<sup>m</sup>60;
- 2° Un double pont basculant fermant la passe navigable d'une largeur libre de 26 mètres;
- 3° Une poutre continue à trois travées de 35<sup>m</sup>85, 45<sup>m</sup>70 et 35<sup>m</sup>85, de portée.

Le pont est entièrement métallique et rivé. La partie fixe comporte 6 poutres à âme pleine sous-voie supportant la chaussée pavée de 12 mètres de largeur et deux encorbellements de 4 mètres supportant une piste cyclable et un trottoir de 2 mètres chacun.

Le pont basculant double est du type « Strauss » à contrepoids sous voie. Il est actionné électriquement. Les piles qui le supportent abritent en plus des contrepoids les divers mécanismes de commande du pont.

### 20.12a. — Nouveau pont-rails métallique sur la ligne Varsovie-Gdynia (Pologne)

F. SZELĄGOWSKI, *Inżynier Kolejowy*, mars 1938, pp. 129-131, 13 fig.

On a construit récemment en Pologne, sur la ligne Varsovie-Gdynia, un pont-rails métallique. Le nouvel ouvrage comporte 5 travées de 64 mètres de portée chacune. Le système portant est constitué par des poutres en treillis. Pour réduire le coût de construction au minimum, tous les assemblages faits à l'usine ont été exécutés par soudure, tandis que sur le chantier les joints entre les différentes membrures ont été réalisés par rivure. Toutes les parties des membrures qui ont subi un affaiblissement, causé par des trous de rivets, ont été préalablement renforcées par des plats supplémentaires soudés à ces membrures. L'emploi de la soudure a permis de réduire le coût d'environ 15 % par rapport à la construction rivée.

### 31.4. — La construction de la scène du grand Théâtre Académique à Moscou

A. N. Popov, *Strojitel'naja Promyshlennost*, janvier 1939, pp. 6-9, 10 fig.





## Construisez en acier!

L'année 1938 a vu l'achèvement de la reconstruction du grand Théâtre Académique à Moscou. L'ancien théâtre, construit en 1853, avait une charpente en bois.

La reconstruction de la scène, accomplie en cinq mois et demi, constituait la partie la plus importante des travaux.

La couverture au-dessus de la grande scène est portée par des fermes métalliques à trois articulations de 40<sup>m</sup>80 de portée, espacées de 3 mètres d'axe en axe. Ces fermes, dont tous les assemblages sont rivés, portent une charge totale (poids mort et surcharge) de 1.200 kg par m<sup>2</sup>. Le poids des huit fermes est de 195 tonnes, tandis que le poids des éléments métalliques de l'ensemble du bâtiment atteint 627 tonnes.

La couverture de la petite scène repose sur des portiques métalliques de 24 mètres de portée et de 17<sup>m</sup>70 de hauteur.

### 31.6. - Bâtiment de grande hauteur calculé pour résister aux tremblements de terre

*Engineering News-Record*, 16 février 1939, pp. 57-59, 3 figures.

On construit actuellement à Los Angeles un bâtiment fédéral de 18 étages.

Cet immeuble, qui occupe une surface de près de 6.500 m<sup>2</sup>, a un ossature en acier.

Le coût des travaux est estimé à \$ 7.000.000 (plus de 200 millions de francs belges). En vue de rendre le bâtiment résistant aux tremblements de terre, les architectes ont prévu un système de contreventement spécial. Malgré la rigidité des éléments du contreventement, cette protection contre les tremblements de terre n'a eu qu'une faible influence sur le coût total de l'immeuble, la majoration n'étant que de 4 %.

Les murs extérieurs sont en béton armé, ce qui augmente encore la rigidité de l'ensemble.

La construction de l'immeuble nécessita la mise en œuvre de 10.000 tonnes de charpentes, 4.000 tonnes de ronds pour béton, ainsi que de 45.000 m<sup>3</sup> de béton.

La hauteur totale du bâtiment atteint 68 mètres.

### 36.0. - Calcul économique des réservoirs et silos en acier

W. KRAMIS, *Schweiz. Technische Zeitschrift*, 13 avril 1939, pp. 221-227, 18 fig.

En général, les réservoirs ouverts en acier sont dimensionnés d'une manière tout à fait empirique. Il existe toutefois une méthode pour utiliser rationnellement les matériaux généralement très chers qui servent à leur fabrication, de telle sorte que ces réservoirs peuvent être exécutés avec un minimum de matériaux.

L'article de l'ingénieur Kramis montre d'après quels principes les réservoirs ouverts et les silos

## Sauvegardez l'avenir

métalliques doivent être construits pour réaliser le maximum possible d'économie. En outre, l'article indique quelles sont les proportions qui doivent être observées pour le dimensionnement des réservoirs à deux compartiments.

### 54.0. - La corrosion intercrystalline de l'acier

A. FRY, *Journal de la Soudure*, mars 1939, pp. 58-60.

La dissociation intercrystalline est une forme d'altération observable sur un très grand nombre de métaux et alliages. Le très grave danger de la corrosion intercrystalline, dans l'industrie, c'est que les débuts de cette destruction échappent à l'examen même le plus minutieux et qu'ensuite la défaillance de la construction se produit soudainement. Ces phénomènes sont dans un étroit rapport de cause à effet avec le vieillissement de l'acier doux et sa sensibilité à la corrosion intercrystalline. Comme mesure à prendre pour la fabrication de l'acier doux non sujet au vieillissement et présentant en même temps une résistance élevée à la corrosion intercrystalline, l'auteur indique les trois procédés suivants : 1° élimination, par transformations chimiques en formes stables, des substances susceptibles de précipiter, en particulier par désoxydation de l'acier au moyen d'aluminium; 2° répartitions régulières, à l'état finement divisé, des substances précipitables, ceci, est obtenu par refroidissement brusque éventuel suivi d'un revenu; 3° agglomération, par chauffage à 730° des substances précipitant facilement entre les grains.

### 54.15. - Nouvel acier inoxydable résistant à l'acide sulfurique

J. NEKHENDZI, *Stal*, n° 8-9, 1938, pp. 60-68, 16 fig.

Dans son étude, l'auteur examine trois groupes d'aciers inoxydables :

1. Aciers inoxydables normaux 18-8 au chrome-nickel;

2. Aciers inoxydables spéciaux 8-18, à haute teneur en nickel (18 %), possédant une bonne résistance à la corrosion par l'acide sulfurique;

3. Aciers inoxydables nouveaux 25-5. Ces aciers, dans lesquels la teneur en chrome atteint 25 %, résistent bien à la corrosion en milieux oxydants; par contre, leur résistance à l'acide sulfurique est moindre que celle des aciers du groupe 2.

Pour chacun de ces groupes, l'auteur étudie l'influence qu'a sur les propriétés des aciers l'addition d'autres éléments chimiques : molybdène, cuivre, etc. Il estime que l'acier inoxydable 8-18, contenant en outre 3,5 % de molybdène et 4 % de cuivre, est particulièrement indiqué pour résister aux effets corrosifs de l'acide sulfurique et de l'acide nitrique. Il n'existe actuellement aucun acier inoxydable pouvant résister à l'acide sulfurique bouillant.

