

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

éditée par

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

54, rue des Colonies, Bruxelles - Téléphone : 17.16.63 (2 lignes)
Chèques postaux : 340.17 - Adr. télégraphique : «Ossature-Bruxelles»

6^e ANNÉE

N^o 4

AVRIL 1937

S O M M A I R E

	Pages
Le Triborough Bridge à New-York	165
Le pont sur le Rhin entre Neuwied et Weisenthurm (Allemagne)	173
Un pylône du pont de la Porte d'Or à San Francisco . . .	174
L'école de Burlington à Londres	175
Le plus haut gratte-ciel d'Asie	179
L'important bloc d'appartements « Du Cane Court » à Londres	181
Les abris antiaériens en acier à la foire de Leipzig . . .	186
Les planchers à solives métalliques, par B. Enyedi . . .	189
L'assemblée générale de l'American Institute of Steel Construction (21-24 octobre 1936)	201
L'avancement des travaux du premier tronçon du tunnel de la jonction Nord-Midi à Bruxelles	204
CHRONIQUE : Le marché de l'acier pendant le mois de février 1937 - Un pylône du pont de la Porte d'Or à San Francisco - L'aug- mentation de la consommation du fer blanc aux États-Unis - Un nouveau type de charpente soudée en shed - Un bel immeuble à appartements projeté pour Bruxelles - Standardisation des élé- ments de machines - Erratum - Echos et Nouvelles	205
OUVRAGES RÉCEMMENT PARUS	209
DOCUMENTATION BIBLIOGRAPHIQUE	211

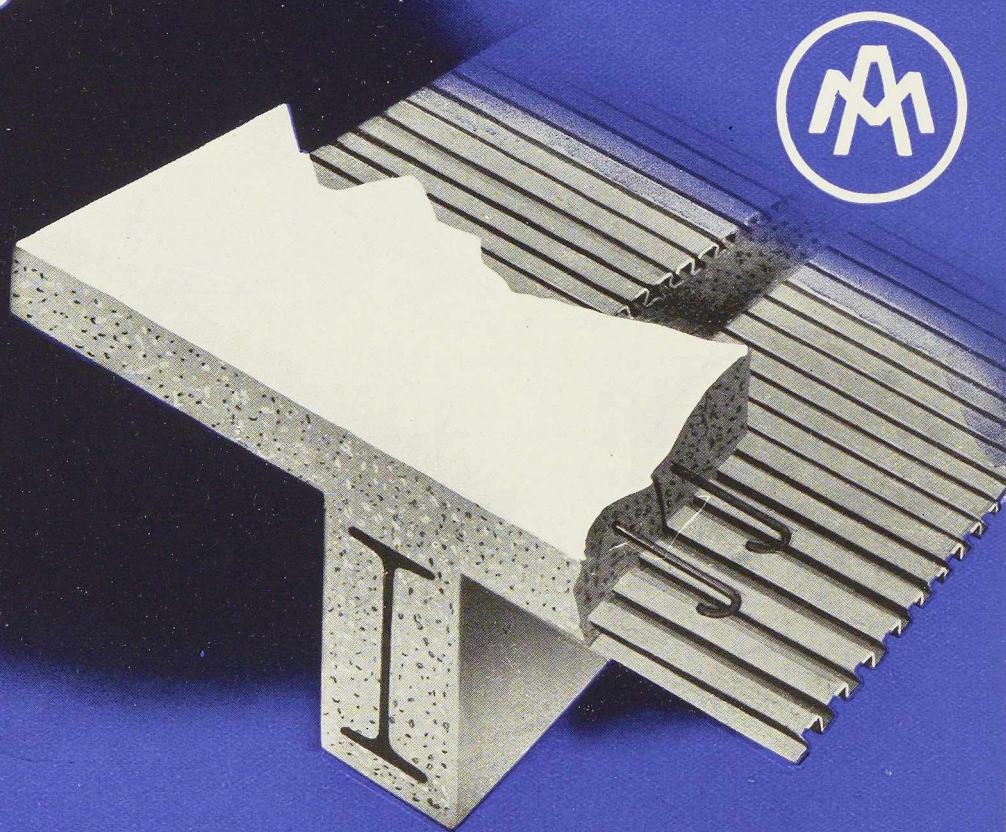
ABONNEMENTS. Belgique et Grand-Duché de Luxembourg, 1 an, 40 fr.,
Etranger, 1 an, 14 belgas. Paiement par chèques postaux (compte n^o 340.17), par
chèque ou mandat-poste. Tous les abonnements prennent cours au 1^{er} janvier.

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

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

PUBLICITÉ. Demandez notre tarif. Notre service de publicité se tient à
votre disposition pour vous établir des projets de composition et de mise
en page.

am'acier



Réclamez la notice
technique Am' Acier
qui vous sera
envoyée sur
simple demande

LES ATELIERS METALLURGIQUES, S. A.
NIVELLES • BELGIQUE
DIVISION: TRAVAIL DE LA TÔLE

AM'ACIER

BREVETS RIDLEY
MARQUE DÉPOSÉE

L'armature économi-
que pour dalles,
cloisons et terrasses
en béton

AGENT GÉNÉRAL : BRUXELLES, 47, rue Cantersteen. Shell Building. Tél. 11.78.01

Studio Simar Stevens
BRUXELLES

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

6^e ANNÉE - N° 4

AVRIL 1937

Le Triborough Bridge à New-York

Introduction

Les quelques colons qui s'installèrent en 1612 sur l'île de Manhattan et leurs descendants durant plusieurs générations étaient loin de prévoir le développement formidable que prendrait leur modeste colonisation.

Le débordement de la ville, qui compte aujourd'hui 7.600.000 habitants, au delà des limites de l'île de Manhattan dans des agglomérations de plus en plus étendues, a donné au problème des communications une complexité exceptionnelle. Le passage des rivières et bras de mer, qui entourent New-York, par des tunnels et des ponts a exigé des solutions techniques souvent audacieuses, des immobilisations de capitaux considérables en travaux et en expropriation et a comporté parfois de grandes difficultés d'ordre administratif du fait que les projets intéressaient des territoires soumis à la juridiction de plusieurs autorités différentes.

Pour étudier les moyens de communication du Grand-New-York et réaliser tout un programme de construction de ponts et de tunnels, les Etats de New-York et de New-Jersey ont institué en 1921 un organisme particulier qui porte le nom de *Port of New York Authority*, auquel d'amples pouvoirs ont été délégués. La plus importante construction réalisée dans le cadre de ce programme a été le pont suspendu George Washington. Une autre construction, non moins intéressante par son ampleur, achevée dernièrement et inaugurée à la fin de 1936, est l'ensemble appelé *Triborough Bridge*, qui relie, comme son nom l'indique, trois quartiers de New-York : Manhattan, The Bronx et Queens; de plus, il met en communication ces quartiers avec les îles Wards et Randalls.

La longueur de la construction proprement dite est de 5,6 km, sans compter 22,5 km d'ouvrages d'approche. La construction comprend quatre ponts traversant des cours d'eau, dont un pont suspendu important sur East River, de 805^m70

de longueur, avec une travée principale de 420^m60.

Le coût de la construction a été de 37 millions de dollars. A ce point de vue, le *Triborough Bridge* n'est dépassé que par les ponts de la baie de San-Francisco, qui ont coûté 75 millions de dollars.

Les 22,5 km d'ouvrages d'approche sont répartis de la façon suivante : 2,5 km dans Manhattan, 10 km dans le Bronx et 10 km dans Queensborough.

En ce qui concerne les rampes d'approche des ponts, elles ont une longueur totale de 4.157 mètres, dont 479 mètres dans Queensborough, 914 mètres sur l'île Wards, 1.392 mètres sur l'île Randalls, 1.067 mètres dans Manhattan et 305 mètres dans le Bronx.

Viaduc et ouvrage de jonction

Les rampes sont partout constituées par des viaducs dont le système portant est à trois poutres principales à âme pleine en acier, posées sur des piles en béton. La distance d'axe en axe des poutres principales est de 12^m60; leurs portées varient entre 18 et 43 mètres. Les poutres transversales sont placées à des distances variant de 6^m10 à 7^m60.

Le tablier comporte une dalle en béton de 216 mm d'épaisseur.

Les chaussées, à quatre voies, ont une largeur de 13^m50.

Les piles en béton sont constituées chacune de trois colonnes reliées entre elles, à leurs têtes, par des poutres en béton dont la partie inférieure présente la forme d'une voûte. Les colonnes sont de section octogonale; cette forme de section, choisie au début, s'est révélée cependant très économique au point de vue quantité de béton, en comparaison avec la section rectangulaire. La hauteur maximum des piles est de 19^m80.

*
**

N° 4 - 1937



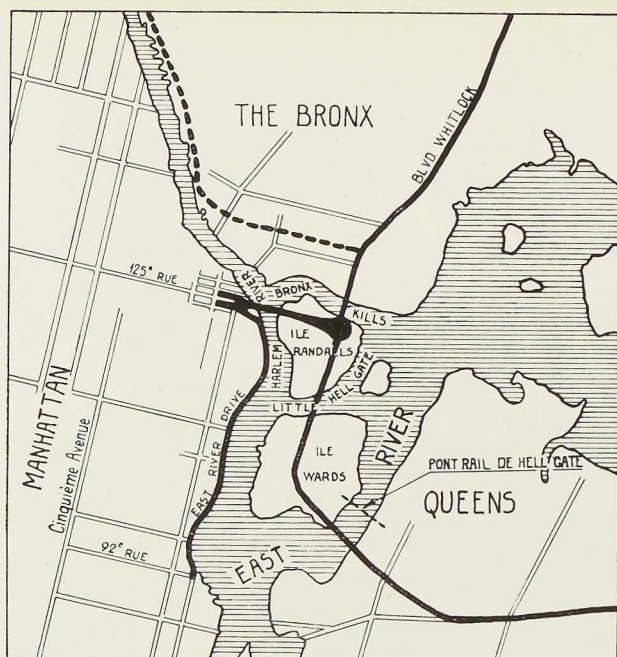


Fig. 204. Détail A de la figure 205, montrant la situation du Triborough Bridge.

Commençons la description du *Triborough Bridge* en partant de Queens, situé dans Long Island.

La rampe d'approche de Queens commence à la 29^e rue et présente une pente de 3,6 %. Exécutée entièrement comme indiqué à la figure 208, elle conduit au pont suspendu de East River, se trouvant dans le voisinage du pont-rail bien connu de Hell-Gate. Elle est constituée de travées indépendantes, sauf dans le voisinage du pont suspendu, où l'on a fait usage de poutres continues sur deux travées.

Le viaduc prolonge le pont d'East River et se dirige dans l'île Wards vers le nord-est pour aboutir au pont de Little Hell Gate, composé de six travées de 38 mètres de portée à poutres à

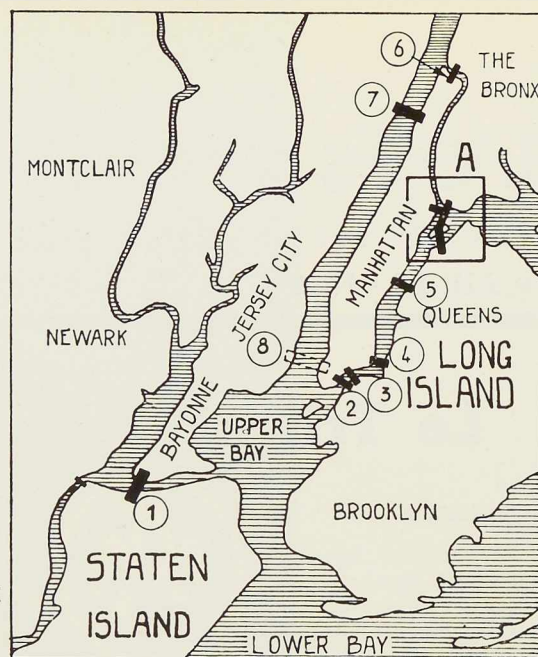


Fig. 205. Plan de New-York montrant la disposition de ses principaux ponts et tunnels dont les caractéristiques sont données ci-dessous :

N°	Ouvrages	Portées des travées principales	Largeur des tabliers	Type de pont
1	Pont de Bayonne (Kill van Kull)	503 ^m 90	27 ^m 10	en arc à deux rotules
2	Pont de Brooklyn . .	485 ^m	26 ^m 80	suspendu
3	Pont de Manhattan .	448 ^m	37 ^m 50	suspendu
4	Pont de Williamsburg	487 ^m 70	36 ^m	suspendu
5	Pont de Queensborough	359 ^m et 299 ^m	27 ^m 10	cantilever à cinq travées
6	Pont Henry Hudson	244 ^m	15 ^m	en arc encastré
7	Pont George Washington	1.067 ^m 50	32 ^m 30	suspendu
8	Holland Tunnels . .	long. 2.835 ^m	diam. 9 ^m	



Fig. 206. Vue aérienne montrant le Triborough Bridge et les parties de New-York que cet ouvrage réunit.

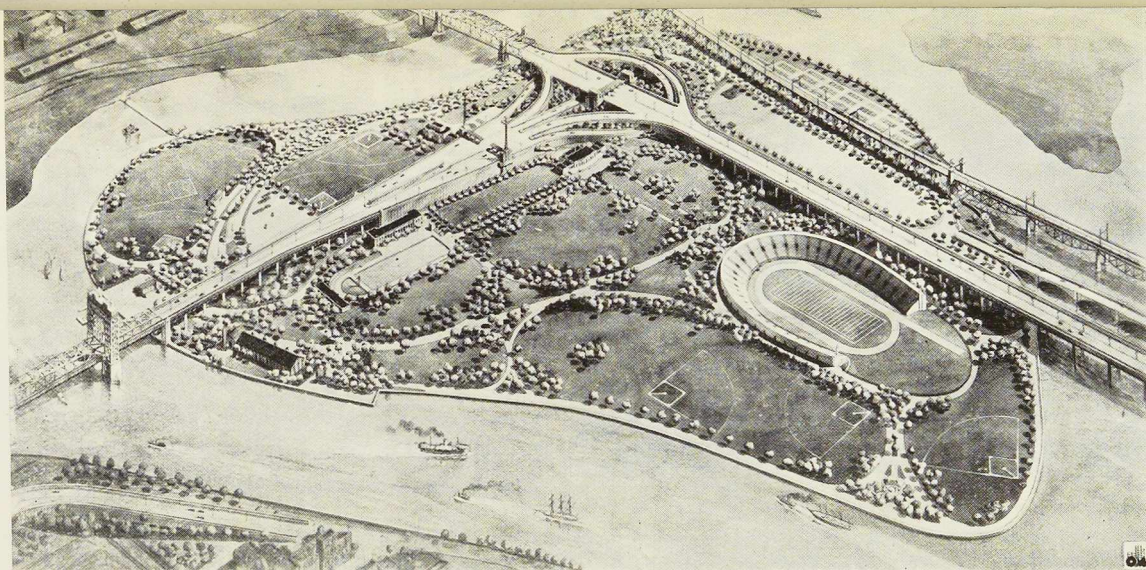


Fig. 207. Vue montrant l'ouvrage de jonction dans l'île Randalls avec ses trois embranchements se dirigeant respectivement vers Manhattan (à gauche), vers Queens (à droite) et vers le Bronx (en haut).

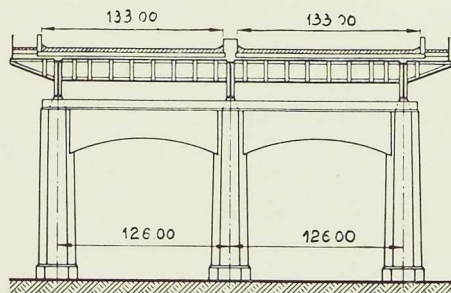


Fig. 208. Coupe transversale dans le viaduc. Le système portant est constitué par 3 poutres métalliques à âme pleine.

âme pleine, de 20 mètres de tirant d'air. Sur l'île Randalls, on retrouve à nouveau le viaduc; celui-ci aboutit à un ouvrage de jonction, dont une branche se dirige vers Manhattan et l'autre vers le Bronx. La disposition de cet ouvrage est telle que tout croisement de véhicules est évité et que ces derniers ne doivent jamais tourner à gauche.

L'aménagement de cet ensemble, construit en béton armé, était compliqué par le fait qu'en cet endroit les véhicules qui se dirigent vers le pont suspendu doivent traverser les installations de péage, alors que les autres véhicules doivent pouvoir passer librement.

Pour l'embranchement Manhattan, des rampes circulaires ont été prévues. Après avoir passé en dessous de l'embranchement du Bronx, ces rampes se rejoignent pour former une place large de 59 mètres, également pourvue d'installations de péage.

L'embranchement du Bronx présente, au delà de l'ouvrage de jonction, un viaduc du type décrit, qui aboutit à un pont en treillis à trois travées. La travée principale, à membrure supérieure parabolique, possède une portée de 106^m70. Cette travée a été conçue de façon à pouvoir être transformée ultérieurement en travée levante. Elle aurait en ce cas des caractéristiques imposantes pour un pont levant, puisque la surface de chaussée utilisable est de 2.880 m² et que la partie mobile pèserait 2.900 tonnes.

Ce pont est prolongé par quatre travées en treillis de forme trapézoïdale, qui enjambent des voies de chemin de fer appartenant à plusieurs compagnies. Trois de ces travées ont 83 mètres de portée chacune, la quatrième 52 mètres.

Après ces diverses travées en treillis, on retrouve le viaduc du type décrit, qui parcourt le Bronx en descendant graduellement jusqu'à atteindre le niveau de la rue.

A la hauteur de la 132^e rue, le viaduc se transforme en ouvrage en béton armé se prolongeant jusqu'à la 135^e rue, où il est aménagé en vue de distribuer le trafic.

Pont sur Harlem River

Quant à l'embranchement Manhattan, il comporte un viaduc du type décrit, qui aboutit à un pont en treillis à trois travées sur Harlem River. La travée centrale est une travée levante de 94^m50 de portée. Son tirant d'air est de 17 mètres dans la position abaissée et de 41 mètres dans la position levée.

La construction des pylônes de ce pont levant est remarquable. Posés sur des piles massives, ils



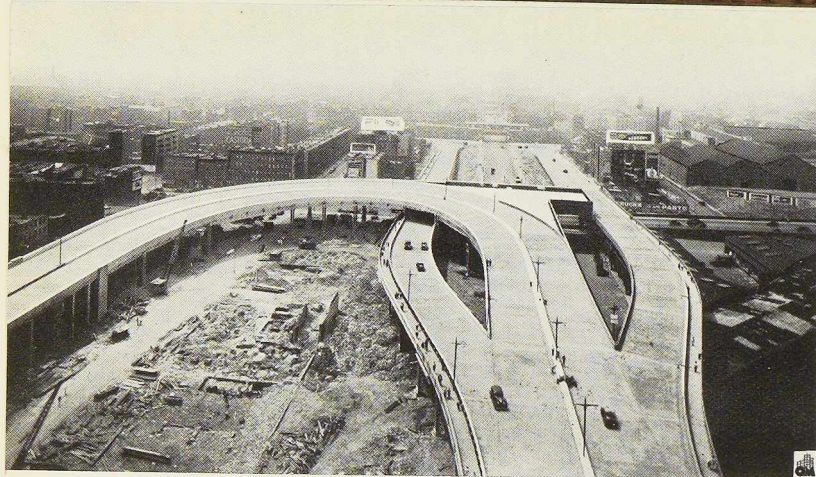
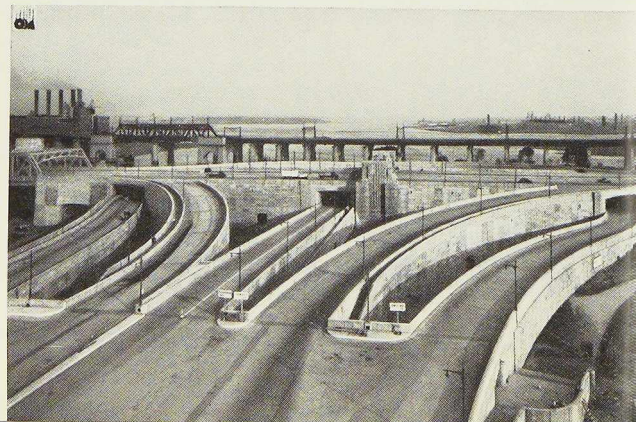


Fig. 209. Vue du viaduc d'approche dans Manhattan avec le raccordement à East River Drive.



Fig. 210. Pont levant sur Harlem River.

Fig. 211. Vue de l'ouvrage de jonction.



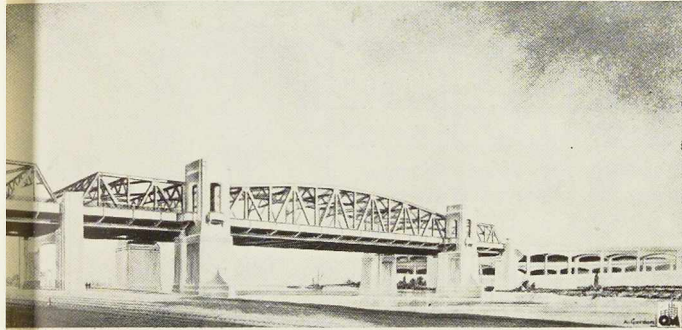


Fig. 212. Pont sur Bronx Kills, à trois travées.

sont entretoisés à leur tête par un chevêtre de 6^m10 de hauteur, qui supporte la machinerie. Ces pylônes en treillis possèdent des sections de 6^m70 × 7^m90 et ont une hauteur de 64 mètres. La travée mobile est suspendue par 96 câbles de 57 mm de diamètre, qui s'enroulent sur les treuils de 4^m60 de diamètre. Quatre moteurs électriques de 200 CV constituent la force motrice. On s'est particulièrement attaché à alléger le poids mort du pont. A cette fin, on a constitué un tablier en plaques d'asphalte posées sur tôles.

Pour les pylônes, on s'est beaucoup préoccupé de la question esthétique. Ils diffèrent, en effet, considérablement de ceux qui ont été réalisés jusqu'à présent.

Sur le territoire de Manhattan, le pont sur Harlem River est prolongé par un viaduc du type décrit. Ce viaduc présente deux branches dont l'une tourne vers le sud, en se transformant à la hauteur de la 122^e rue en un ouvrage en béton armé (construction appelée East River Drive); l'autre branche se dédouble et descend progressivement jusqu'à la 2^e avenue, où un ouvrage en béton armé lui permet d'atteindre le niveau de la chaussée.

Pont suspendu sur East River.

L'œuvre la plus importante de l'ensemble du Triborough Bridge est le pont sur East River, construit comme pont suspendu à poutres de raideur.

Les fondations des pylônes et les dispositifs d'ancrage étaient déjà entièrement achevés et les pylônes eux-mêmes étaient en fabrication à l'atelier, lorsqu'on décida de procéder à une transformation importante du projet. Le projet primitif prévoyait quatre câbles porteurs, des pylônes à quatre montants et des poutres de raideur de 7^m30 de hauteur, ces dernières avec des largeurs de panneaux de 5^m50. Le projet comportait un tablier à deux étages, chacun à deux chaussées de 11 mètres de largeur, chaque chaussée comportant quatre voies charretières.

Le projet a dû être modifié par suite de la nécessité d'économiser plusieurs millions de dollars; ce résultat a été atteint en simplifiant considérablement la construction. En effet, le projet final comporte des pylônes à deux montants, beaucoup plus simples. Les poutres de raideur ont été réduites de 7^m30 à 6^m10, mais les poutres transversales entretoisant les pylônes ont été portées de 5^m50 à 8^m50.

Ces différentes modifications ont permis de réaliser une économie de 2 millions de dollars sur le pont suspendu.

Quoique les travaux d'atelier étaient déjà fort avancés, ces modifications n'ont pas obligé les constructeurs à rejeter un grand nombre de parties constitutives. Le pont suspendu a une travée centrale de 420^m58 et deux travées latérales de 204^m75. Les pylônes ont une hauteur de 83^m80 depuis la fondation jusqu'à l'axe des câbles porteurs.

Les câbles porteurs sont espacés de 29^m90 et leur flèche est de 42^m10, c'est-à-dire à peu près le dixième de la portée. L'écartement des axes des câbles est dépassé seulement dans le pont George Washington, où il est de 32^m30. Quant aux

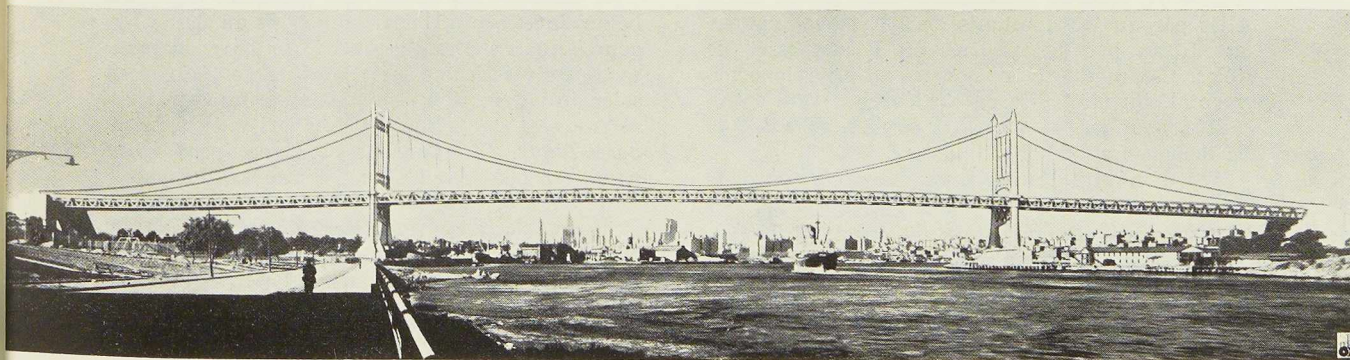


Fig. 213. Vue générale du pont suspendu sur East River.

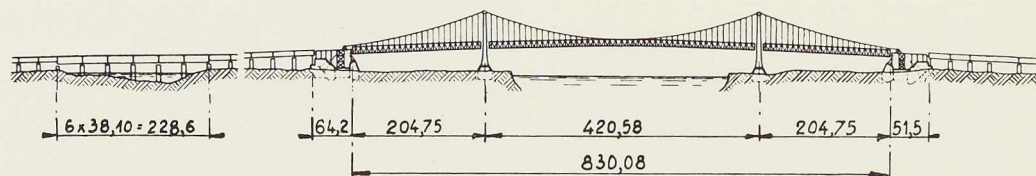


Fig. 214. Schéma du pont suspendu sur East River : à droite Queens, à gauche les îles Randalls et Wards.

ancrages, ils sont réalisés par des massifs en béton avec parements en granit; les câbles y aboutissent sous un angle de 45° sur l'horizontale.

Dans le calcul du pont, il a été tenu compte d'un poids mort de 29.760 kg par mètre courant et d'une charge mobile de 5.950 kg par mètre courant. L'effort dans le câble porteur est de 10.297 tonnes; dans les suspentes du tablier, l'effort est de 45,36 tonnes.

Le tirant d'air minimum est de 41^m18. Les fondations des pylônes et des massifs d'ancrages reposent sur le rocher, qui se trouve à faible profondeur.

Sur l'île Wards, le massif d'ancrage est réalisé par une masse de 45.110 m³ de béton; sur le territoire de Queens, où le rocher est à une plus grande profondeur, le massif d'ancrage comporte 56.960 m³ de béton. Le poids d'un de ces massifs est égal à environ cinq fois l'action des deux câbles.

La flèche maximum d'un pylône provoquée, soit par une variation de température, soit par une répartition inégale de la surcharge mobile, est de 35 cm au sommet.

Les pylônes ont des sections cruciformes; ces sections sont composées de cellules en tôles et cornières exclusivement. La section se rétrécit graduellement vers le sommet (fig. 217).

Les deux montants des pylônes, encastrés à leurs bases dans la fondation, sont contreventés par des poutres en acier de 6^m10 de hauteur, situés à trois niveaux différents: au sommet, au-dessous du tablier et à un niveau intermédiaire. Les deux poutres supérieures sont reliées entre elles par quatre montants de 28^m36 de longueur constitués par des poutres en I composées de tôles. Ces montants ne jouent qu'un rôle ornemental. En effet, ils sont articulés à leurs extrémités, pour ne pas subir des moments du fait de la flexion des pylônes.

Les montants d'un pylône présentent, entre la traverse inférieure et la traverse moyenne, des consoles pourvues de trous de 305 mm de diamètre, dans lesquels sont adaptés des appuis pendulaires de la poutre de rigidité. Les montants sont espacés de 29^m90 d'axe en axe et leur hauteur est de 82^m50, comptée du bord inférieur

de la selle d'un câble à la face supérieure de la fondation. Chaque montant pèse 5.500 tonnes. On a employé pour ces montants de l'acier au silicium de 32 kg de limite élastique et de 56,5 kg de résistance à la rupture; les traverses sont en acier doux ordinaire.

Chaque câble porteur se compose de 37 torons de 248 fils galvanisés de 4,98 mm de diamètre. Le diamètre du câble après compression est de 523,9 mm et la surface nette des fils est de 1.787 cm². Les câbles ont été construits sur place suivant le procédé employé aux Etats-Unis pour ce genre de travail ⁽¹⁾.

Les poutres de rigidité ont des membrures en caissons, entretoisées par une triangulation.

Les membrures, ainsi que le tablier, présentent une inclinaison de 3,6%; leur partie centrale est de forme parabolique. La hauteur de la poutre de rigidité est de 6^m10 et la largeur des panneaux de 8^m50. Cette poutre est constituée dans chacune des travées par des poutres appuyées aux deux extrémités, réunies aux montants des pylônes par des appuis pendulaires. Les membrures supérieures supportent les trottoirs en porte-à-faux de 2^m26 de longueur.

Les entretoises du tablier sont des poutres à âme pleine de 29^m30 de longueur et de 2^m55 de hauteur, espacées de 9^m15. Pour les entretoises, on a également fait usage de l'acier au silicium. Dix longerons, en poutrelles à larges ailes de 838 mm de hauteur sont placés à 3^m15 de distance. Les sous-entretoises sont en profils I de 381 mm de hauteur et espacées de 1^m50.

La chaussée est constituée par deux dalles en béton de 178 mm d'épaisseur et de 13^m30 de largeur à quatre voies chacune. Dans l'axe du pont, se trouve placée une forte bordure de sécurité en acier au cuivre, alors que sur les côtés extérieurs se trouvent des garde-corps en acier de 1 mètre de hauteur. Chacune des chaussées peut livrer passage à 600 véhicules par heure, ce qui représente environ 57.000 véhicules par journée de 12 heures de trafic, pour les huit voies.

Pour le montage des pylônes, on a employé une grue-derrick placée dans l'axe vertical du

(1) Voir dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 6, 1936, l'article sur le pont de San Francisco-Oakland.



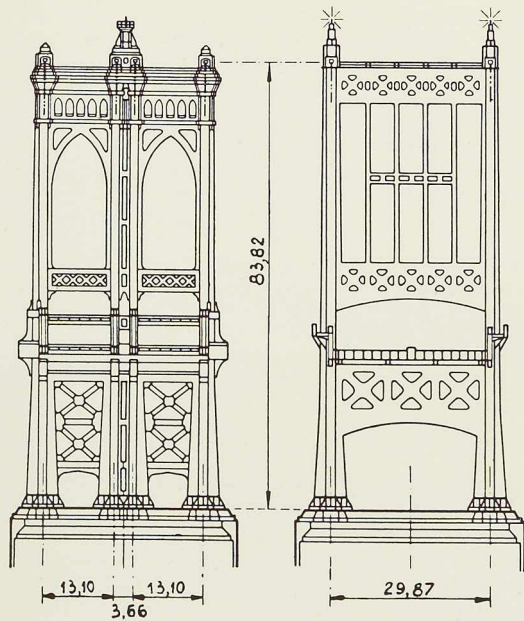


Fig. 216

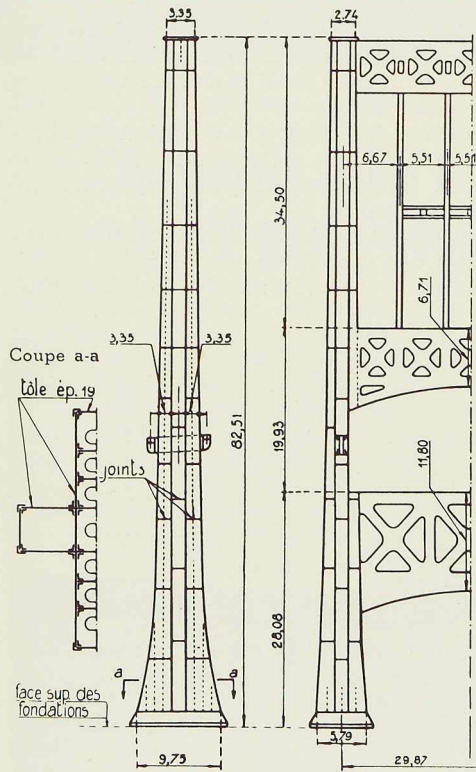


Fig. 217

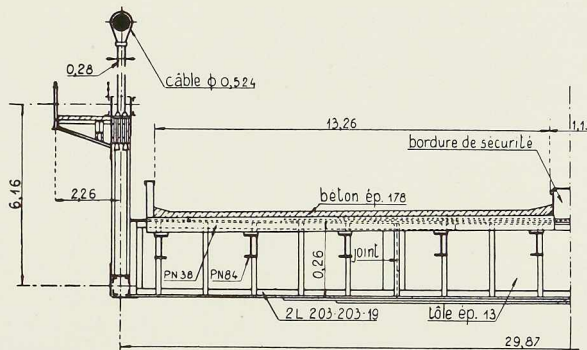


Fig. 215

Fig. 215. Demi-coupe dans le tablier du pont suspendu. Les trottoirs sont en porte-à-faux.

Fig. 216. Les deux projets de pylônes: à gauche l'ancien, à droite le projet définitif remarquable par sa simplicité.

Fig. 217. Plan d'un pylône, entièrement réalisé en tôles et cornières.

Fig. 218. Montage d'un pylône au moyen d'une grue-derrick, placée sur un échafaudage spécial.

(D'après Der Bauingenieur.)

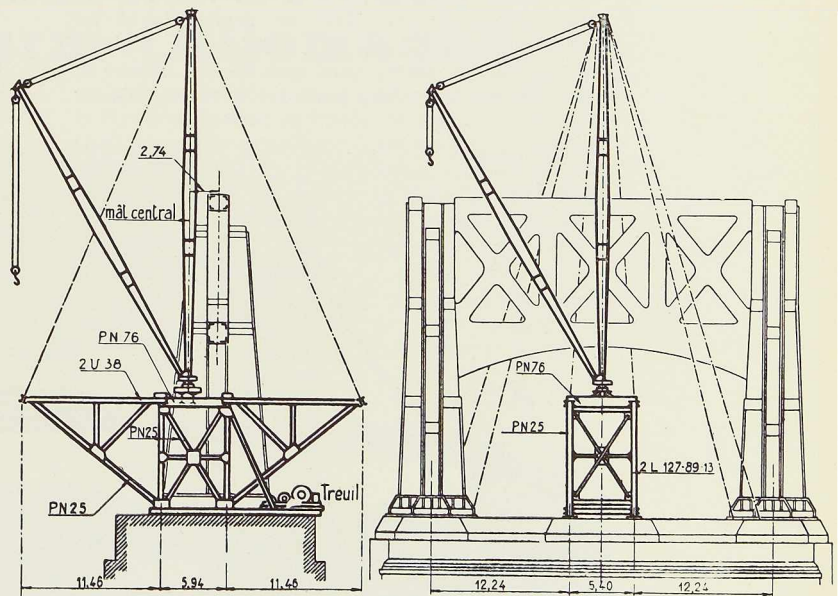


Fig. 218

LE PONT SUR EAST RIVER.

N° 4 - 1937



pylône sur un échafaudage spécialement construit à cet effet (fig. 218). Cet échafaudage a été placé sur les fondations des montants centraux des pylônes, montants qui ont été supprimés lors des modifications apportées au projet primitif.

Les dimensions horizontales de cet échafaudage étaient de $5^m40 \times 5^m90$ et ses quatre montants étaient des profils I à larges ailes de 254 mm. L'échafaudage était prévu pour des charges verticales de 165 tonnes et des charges latérales de 25 tonnes. Pour augmenter sa stabilité, on a attaché cet échafaudage au pylône par des câbles et, lorsque la hauteur devenait importante, par une poutre horizontale en treillis.

Le derrick placé sur cet échafaudage avait une hauteur de mât de 32^m30 et une longueur de bras mobile de 28^m70 . La capacité du derrick était de 75 tonnes et son poids de 35 tonnes. Il était actionné par un treuil à vapeur à trois tambours, placé sur la pile. La vapeur a été utilisée en raison du prix élevé demandé pour la fourniture du courant électrique.

Les pylônes et les dispositifs d'ancrage étant achevés, on a commencé, le 23 avril 1935, la construction des câbles. Ce travail a été entièrement achevé au mois de juin de la même année. L'opération suivante consistait dans l'enlèvement des passerelles de travail; les câbles de support de ces passerelles, coupés à longueur, étaient utilisés comme suspentes du tablier, après avoir été munis de dispositifs d'attaches des entretoises.

Après la fixation des suspentes, on a procédé au montage du tablier, qui a été effectué en deux passes. Dans la première, les montants et les membrures inférieures des poutres de rigidité ont été mis en place, ainsi que les entretoises et deux files de longerons pour raidir ces dernières.

Dans la seconde passe, exécutée en sens opposé, on a monté les membrures supérieures et la triangulation des poutres de rigidité et les huit autres files de longerons.

La dépense totale de la construction de cette œuvre grandiose d'urbanisme est évaluée à 60.300.000 dollars, qui se répartissent de la façon suivante :

Ponts :	
	Dollars
Expropriation	8.400.000
Travaux	23.400.000
<i>Roules :</i>	
Expropriation	15.300.000
Travaux	13.200.000
Total	60.300.000

Cette dépense énorme se justifie par le grand nombre de voitures qui utiliseront l'ouvrage et qui n'hésiteront pas à supporter les frais de péage du fait de l'économie de temps qu'elles réaliseront. On a estimé, en effet, que 25 millions de voitures, qui ont circulé en 1935 entre les trois bourgs, auraient eu intérêt à emprunter le Triborough Bridge.

La présente monographie a été rédigée en s'inspirant des études parues dans *Der Bauingenieur*, (nos 15-16 du 17 avril 1936) et dans *Le Génie Civil* du 30 janvier 1937.

La direction du « Port of New York Authority » et *Le Génie Civil* ont obligeamment mis à notre disposition les documents photographiques qui illustrent cet article.

Signalons que *La Technique des Travaux* vient de publier une description très complète du Triborough Bridge dans son numéro de février 1937.

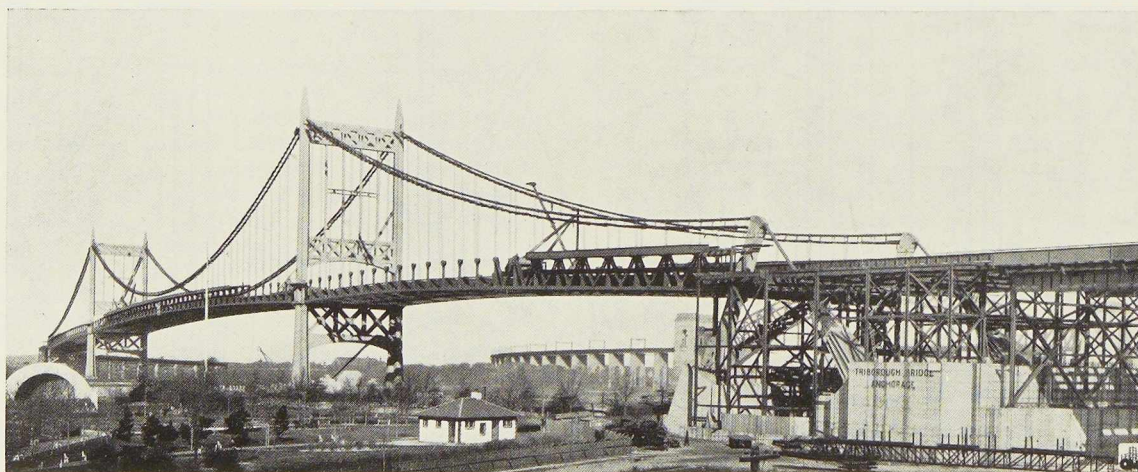


Fig. 219. Vue générale du pont suspendu sur East River en cours de construction. Au premier plan à droite un massif d'ancrage en béton avec parement en granit. Les poutres de raideur sont partiellement montées.



Fig. 220. Vue générale du pont franchissant le Rhin entre Neuwied et Weissenthurm.

Le pont sur le Rhin entre Neuwied et Weissenthurm (Allemagne)

Parmi les grands ouvrages réalisés au cours de ces dernières années, en Allemagne, figure le pont Hermann Goering qui franchit le Rhin entre Neuwied et Weissenthurm, au nord de Coblenze. La nécessité de ce pont, qui était à l'étude depuis de nombreuses années, se faisait fortement sentir dans une région industrielle comportant notamment de nombreuses usines sidérurgiques et des cimenteries.

Le pont de Neuwied est constitué par une poutre continue en treillis de 456^m90 de longueur répartie en trois travées inégales (212^m16, 66^m00 et 178^m75). L'ouvrage, en entier avec ses rampes d'accès et ses arches d'inondations, a 1.000 mètres de longueur.

La charpente en treillis est du type Warren. Les poutres principales ont 16 mètres de hauteur et la largeur des panneaux de la triangulation atteint environ 16^m50.

La travée de 178^m75 franchissant le bras non navigable du fleuve a été construite en prenant appui sur des palées en bois, ainsi que la travée

centrale de 66^m00 située au-dessus d'une île. Pour la construction de la travée de 212 m, on a construit une pile provisoire à 65 mètres de l'appui adjacent dans l'île, et deux palées, dont la plus éloignée était à 32 mètres de la culée côté Weissenthurm. La passe de 114^m20, laissée libre pour la navigation, a été franchie entièrement en porte-à-faux.

Le pont de Neuwied livre passage à une route de 8^m50 de largeur, et à deux trottoirs de 2 mètres. Les maîtresses poutres sont distantes de 13^m50 d'axe en axe. Le tablier construit sur platelage en tôles embouties repose sur cinq files de longrines en poutres composées.

Le contreventement est assuré par la rigidité du tablier, par des portiques rigides situés au droit des appuis, et par un treillis supérieur en croix de Saint-André.

Les parties portantes de la charpente sont en acier St 52, dont il a été mis en œuvre 2.900 tonnes, tandis que l'on a également utilisé 1.300 tonnes d'acier ordinaire.

N° 4 - 1937





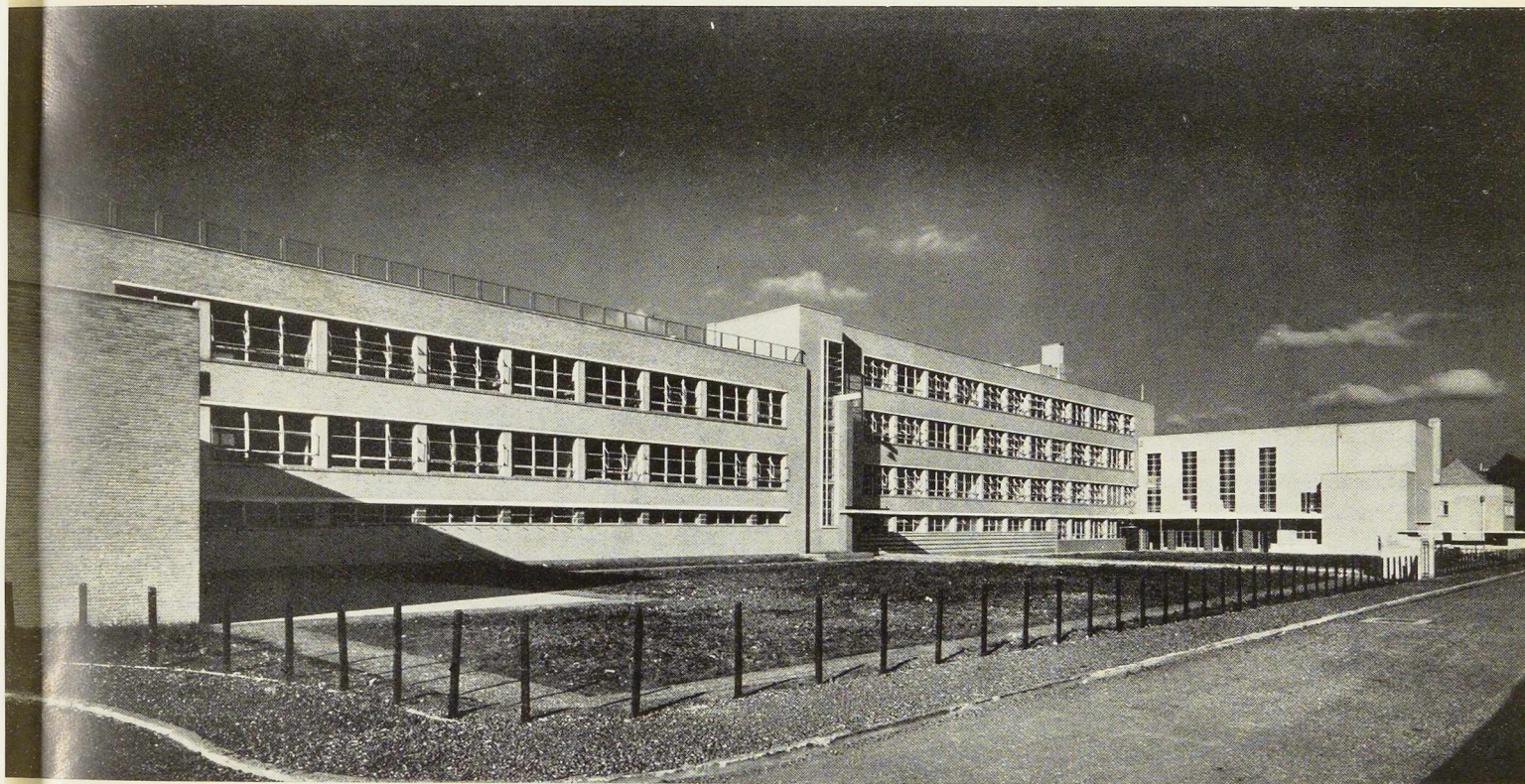


Fig. 222. Vue générale de l'école de Burlington à Londres.

L'école de Burlington à Londres

Architectes : **Sir John Burnet, Tait et Lorne**

L'École de Burlington pour filles, à Londres, a été fondée en 1699. C'est la plus ancienne des écoles de Londres. En 1929, sa direction résolut de construire de nouveaux bâtiments en remplacement des anciens, devenus trop exigus.

Les nouveaux bâtiments, prévus pour 500 élèves, ont été terminés dernièrement. Leur forme générale en plan est allongée dans la direction est-ouest; ils sont construits sur un terrain en pente légère.

A une extrémité de l'aile principale se trouve le bâtiment du gymnase, à murs portants. A l'autre extrémité se trouve une aile contenant une salle de spectacle, un réfectoire et les bureaux de l'administration. Cette dernière aile, qui donne sur Wood Lane, protège contre les bruits de la rue les salles de classe, situées dans l'aile principale.

L'aile principale est très allongée, elle est composée de deux parties : l'une à trois étages contient les salles de classe, l'autre à deux étages renferme les laboratoires.

Des plaines de jeux entourent les bâtiments de l'école.

L'entrée des élèves se fait au milieu de l'aile principale, entre les laboratoires et les salles de classe. A l'entrée, on trouve des vestiaires ainsi qu'une cage d'escalier qui donne un accès facile aux salles de classe et aux laboratoires situés aux différents étages.

La toiture plate de la partie de l'aile qui abrite les laboratoires est aménagée en terrain de récréation.

Les bâtiments sont à ossature métallique. Le choix de ce mode de construction est particulièrement caractéristique dans le cas de l'école de

Fig. 221. Un pylône du pont de la Porte d'Or à San Francisco (voir également p. 206).
(Photo American Architect.)

N° 4 - 1937



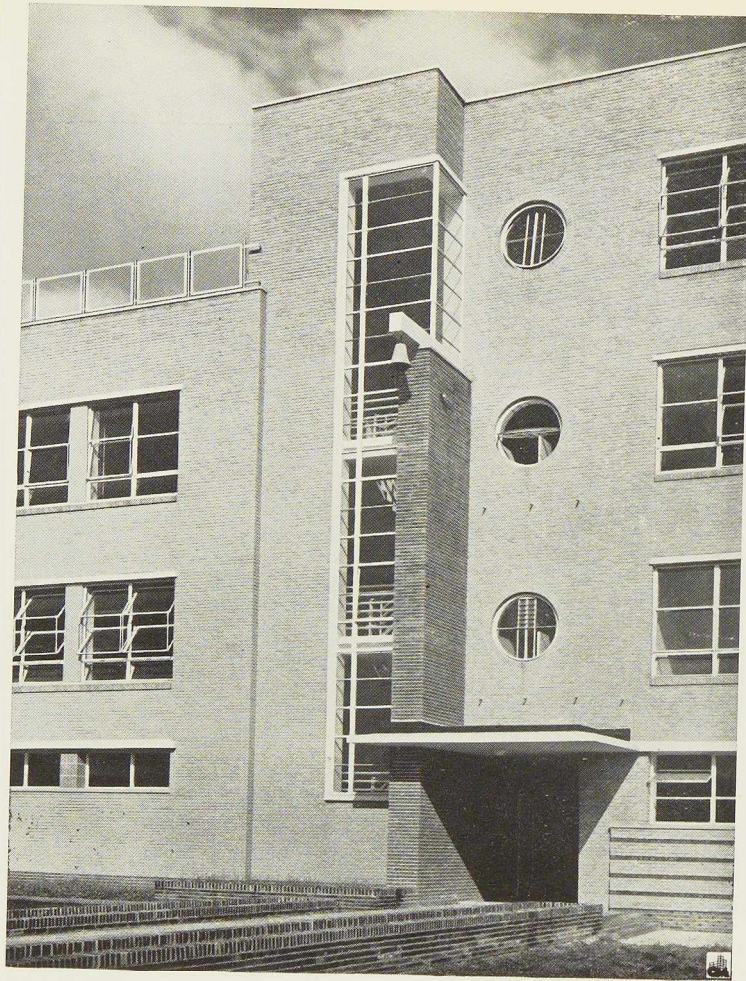


Fig. 223. Entrée des élèves.

(Photo Architecture Illustrated.)

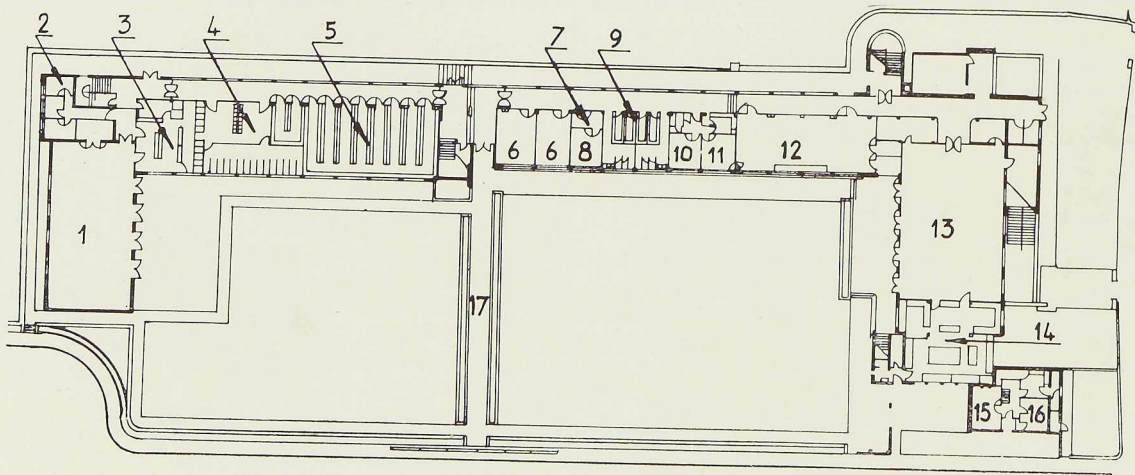


Fig. 224. Plan du rez-de-chaussée.

N° 4 - 1937

1. Gymnase; 2. Salle de musique; 3. Vestiaire; 4. Lavatory; 5. Vestiaires avec armoires; 6. Magasin; 7. Salle d'attente; 8. Cabinet médical; 9. Vestiaire; 10, 11 et 12. Enseignement de l'économie ménagère; 13. Réfectoire; 14. Cuisine; 15 et 16. Appartement privé; 17. Entrée des élèves.



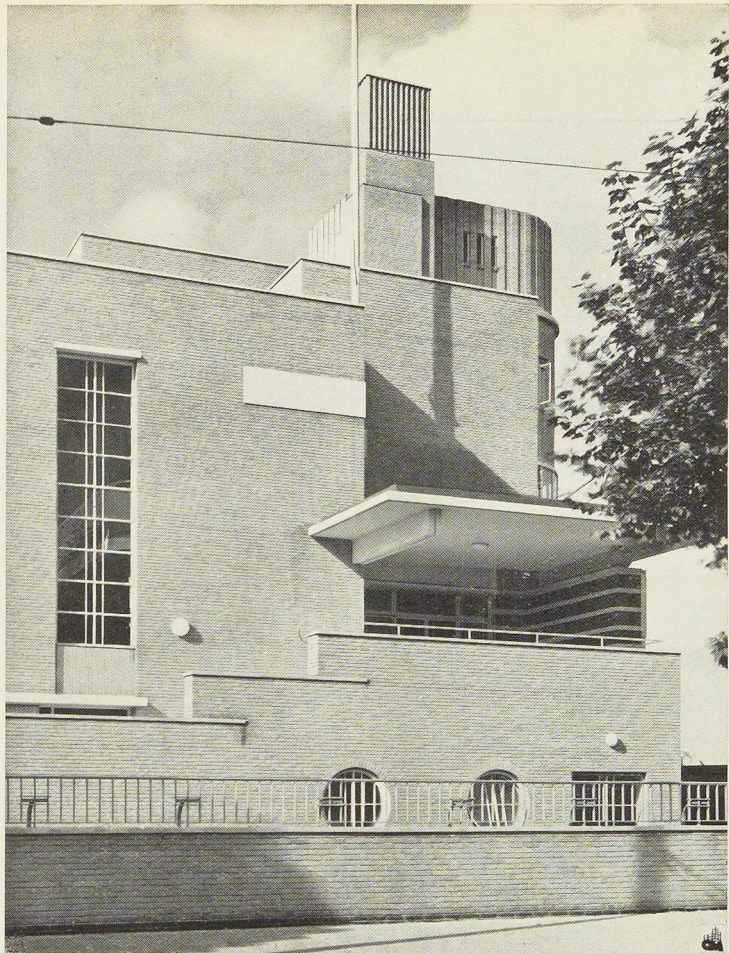


Fig. 225. Une des entrées de l'école de Burlington.
(Photo Architecture Illustrated.)

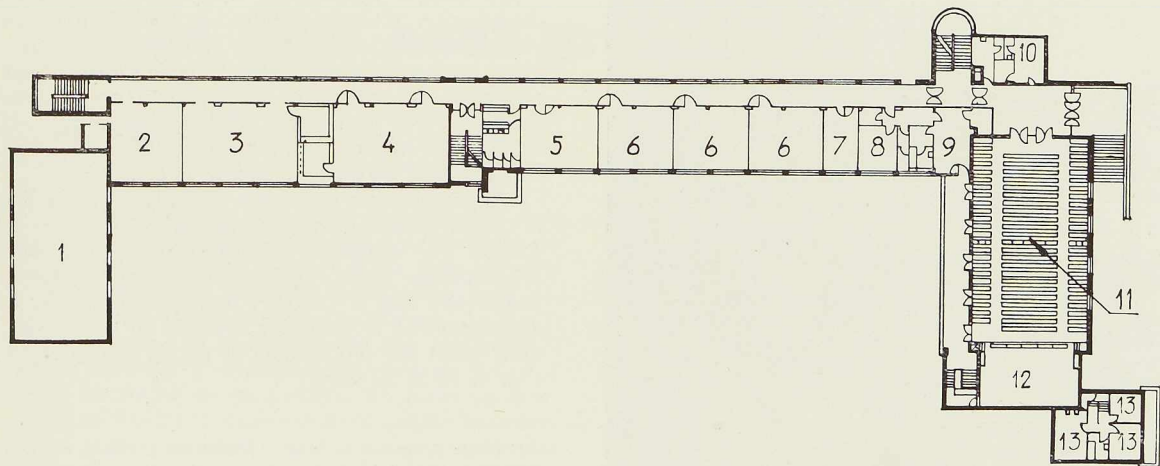


Fig. 226. Plan du premier étage.
1. Gymnase; 2. Géographie; 3. Physique; 4. Chimie; 5. Salle des professeurs; 6. Salle de classe; 7. Magasin; 8. Magasin;
9. Direction; 10. Salle d'attente; 11. Salle des fêtes; 12. Scène; 13. Appartement privé.

N° 4 - 1937



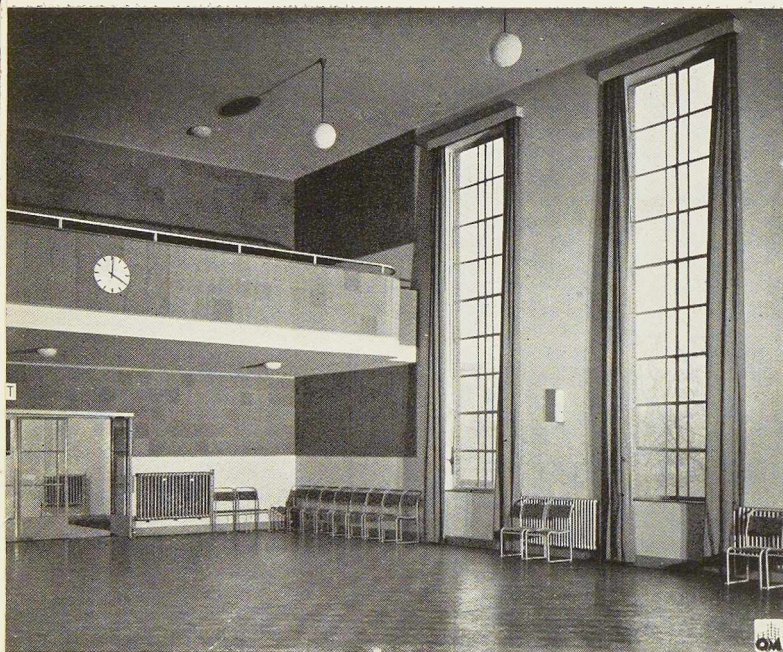
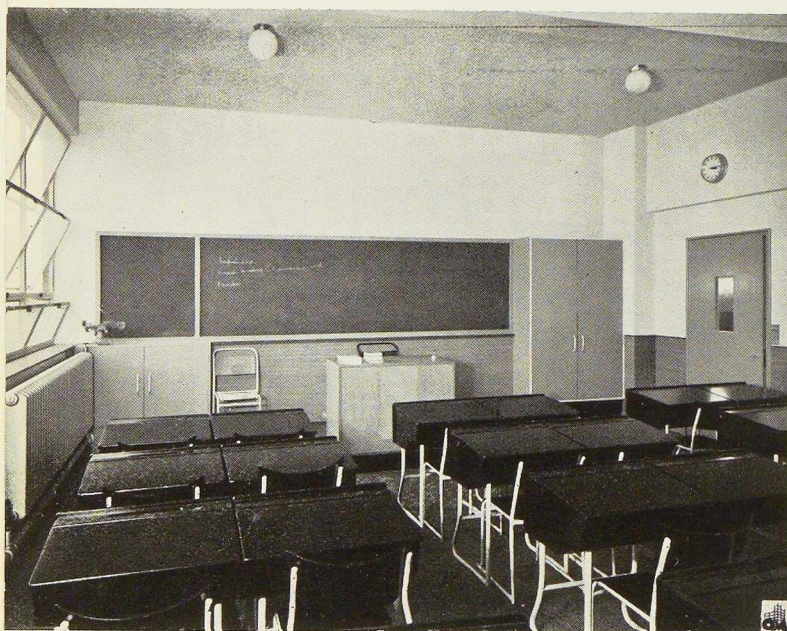


Fig. 227. Salle des fêtes de l'école.
(Photo *Architectural Review*.)

Fig. 228. Une des salles de classe. Les châssis des fenêtres et le mobilier sont métalliques. Les planchers sont recouverts de linoléum.
(Photo *Architectural Review*.)



N° 4 - 1937



Burlington. Il s'agit, en effet, d'un bâtiment ne comptant que trois étages et n'offrant ni grandes portées ni surcharges élevées. En outre, les bâtiments d'écoles n'étant pas soumis à Londres aux règlements du *London County Council*, le fait que les architectes aient choisi une ossature métallique démontre que ce n'est à aucune sévérité excessive de ce règlement vis-à-vis du béton armé qu'est due la faveur dont jouit à Londres la construction en acier.

L'aile principale, qui a une longueur de 100 mètres environ, possède un joint de dilatation à mi-longueur. Elle ne peut se dilater vers l'extérieur, étant butée par les bâtiments se trouvant à ses extrémités.

La façade est en briques jaunes allongées de 5 cm d'épaisseur. Les caisses à fleurs ainsi que le pan de mur s'élevant à l'entrée des élèves sont en briques plus sombres.

Les mains courantes sont en acier inoxydable. Les salles de classe sont entièrement équipées de meubles métalliques. Dans le réfectoire, le même type de chaises que celles des classes, assemblé d'une façon fort simple quatre à quatre, forme des bancs.

Dans les laboratoires de chimie, les tables sont supportées par des pieds tubulaires, qui servent également de canalisation.

Les planchers des salles de classe sont recouverts de linoléum gris. Les lambris sont également en linoléum.

Le chauffage des locaux se fait par eau chaude à basse pression, le réglage de la température étant automatiquement assuré par un thermostat. Dans la salle de gymnastique, le chauffage est assuré par des panneaux chauffants. Dans certaines salles, les radiateurs sont pivotants autour d'un axe vertical, ce qui augmente leur efficacité.

Les châssis métalliques sont particulièrement intéressants : chaque fenêtre est équipée de deux châssis ouvrants, placés l'un au-dessus de l'autre, à axe horizontal et solidaires l'un de l'autre. Leur ouverture est prévue de façon à éviter tout courant d'air sur les enfants, et leur équilibrage est tel qu'ils restent immobiles, quelle que soit l'inclinaison qu'on leur donne (fig. 228).

Les participants au voyage d'étude organisé par le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier, en novembre 1936, ont pu visiter cette remarquable école, qui produit une profonde impression sur le visiteur, non seulement par la disposition et le caractère achevés de ses locaux, mais aussi par son confort et par la profusion de l'air et de la lumière (1).

(1) Voir également la revue *ARCHITECTURAL DESIGN AND CONSTRUCTION*, janvier 1937, p. 112.



Fig. 229. Vue générale du gratte-ciel de Shanghai.

Le plus haut gratte-ciel d'Asie

Le gratte-ciel, représenté à la figure 229, est situé en plein centre de Shanghai. Ce bâtiment mesure en plan $41 \text{ m} \times 25 \text{ m}$ et sa hauteur est de 80 mètres.

Il est composé de trois parties comportant respectivement 22, 16 et 13 étages. Les sous-sols, le rez-de-chaussée et le premier étage sont réservés à une banque. Le reste du bâtiment contient un hôtel et des appartements d'habitation.

Les travaux de fondation ont été particulièrement importants. Par suite du mauvais sol, il a fallu mettre en œuvre environ 400 pieux en bois, de 40 mètres de longueur et de 50 cm de diamètre.

Le gratte-ciel étant situé dans la région des typhons, seule la construction à ossature métal-

lique était possible. Le poids total de l'ossature est de 1.170 tonnes, ce qui représente 24 kg par mètre cube bâti. L'acier employé était de l'acier St 52, qui a l'avantage de diminuer sensiblement l'encombrement des colonnes et des poutres.

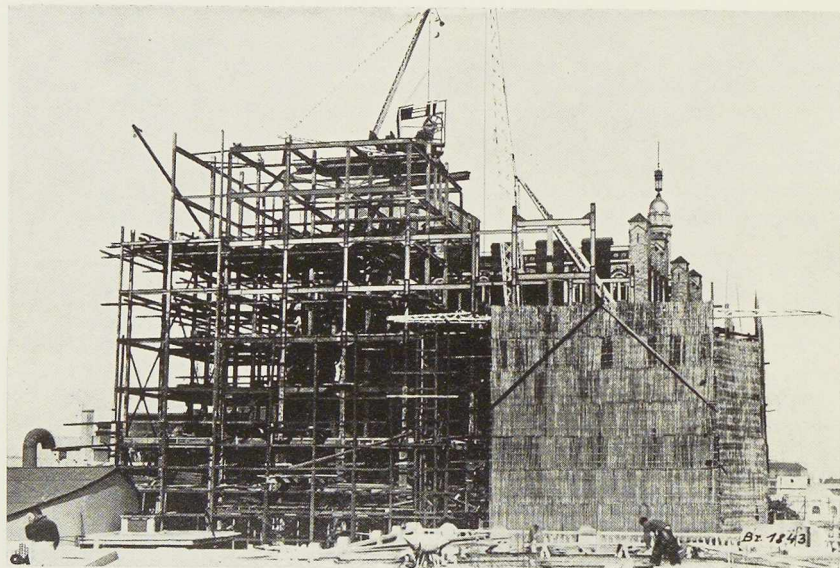
La tension admise pour l'acier à haute résistance St 52 a été de 18 kg/mm^2 . Les surcharges prévues pour les planchers vont de 245 à 590 kg/m^2 . En ce qui concerne le calcul des sollicitations sur les colonnes, on a pris la surcharge pleine pour les deux étages supérieurs, 95 % de la surcharge totale pour le troisième étage sous toit; on a réduit ensuite de 5 % par étage jusqu'à 50 % de la surcharge totale.

Jusqu'au treizième étage, on a admis dans les

N° 4 - 1937



Fig. 230. L'ossature métallique en cours de montage. On aperçoit à droite les nattes de bambou pour protéger les passants.



calculs une pression de vent de 100 kg/m^2 et au-dessus de cet étage 150 kg/m^2 . Des poutres de contreventement en treillis ont été utilisées partout où les conditions architecturales le permettaient.

La municipalité de Shanghai a tenu à s'assurer de la qualité de l'acier St 52, fourni par les acié-

ries allemandes. De nombreux échantillons et éprouvettes, tirés de tous les profils prévus, ont été envoyés d'Allemagne à l'Université de Shanghai pour être essayés. Ces essais ont donné d'excellents résultats, dépassant largement les exigences minima.

Les différentes parties constitutives de l'ossature métallique ont été assemblées à l'atelier, en éléments aussi importants que le transport par mer le permettait. Pour préserver ces parties contre la corrosion, on les a enduites d'une couche d'huile, que l'on pouvait facilement enlever sur place.

Comme le montage devait être entièrement effectué par un personnel indigène, il fallait apporter un grand soin au marquage des poutres. A cet effet, les poutres d'un même étage étaient peintes d'une même teinte; de plus, elles étaient surchargées de signes, dont la position permettait facilement de vérifier si les assemblages étaient effectués correctement.

Le montage a été effectué au moyen de deux grues-derricks, dont les bras avaient 30 mètres de longueur. Malgré le nombre restreint de techniciens spécialistes, le montage n'a duré que huit mois.

L'ossature métallique a été livrée par la *Dortmunder Union Brückenbau*, et par la *Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg* ⁽¹⁾.

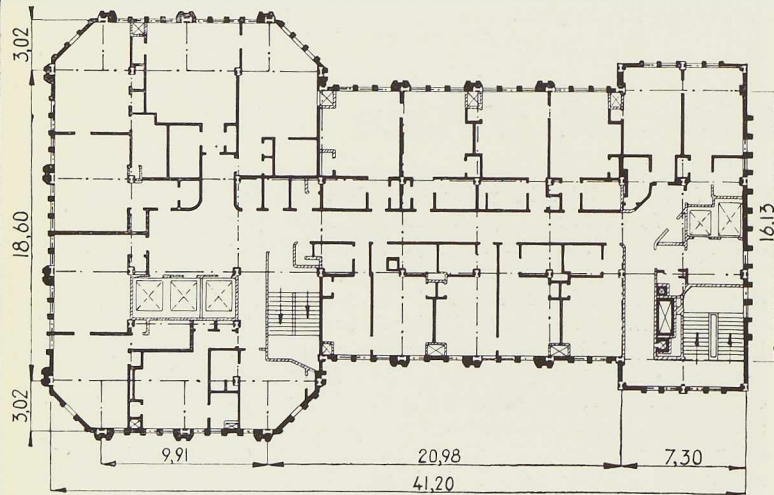


Fig. 231. Plan d'un étage courant situé entre le quatrième et le neuvième étage.

⁽¹⁾ D'après la revue *Der Stahlbau*, n° 21-22 du 9 octobre 1936, pp. 172-175.





Fig. 232. Vue générale de l'ensemble « Du Cane Court » prise de « Balham High Road ».

L'important bloc d'appartements « Du Cane Court » à Londres

Parmi les nombreux bâtiments à appartements récemment construits à Londres et dans sa banlieue, il convient de noter tout particulièrement l'ensemble appelé *The Du Cane Court*, remarquable par son importance, le confort offert aux locataires et la simplicité du mode de construction adopté.

Le *Du Cane Court* est situé sur « Balham High Road ». L'immeuble est placé légèrement en retrait, pour éviter à ses habitants les inconvénients causés par les bruits et la poussière de la rue.

Une attention toute spéciale a été accordée aux exigences de l'hygiène, à la facilité de l'entretien des planchers, des murs et de la quincaillerie des portes et fenêtres.

Des balcons permettent aux locataires d'avoir une vue agréable sur les jardins, sans être exposés aux regards de leurs voisins. Tous les apparte-

ments sont pourvus d'une horloge électrique et d'un haut-parleur de T.S.F. Un poste central de radiophonie capte et distribue dans les appartements deux programmes au choix.

Au rez-de-chaussée, un salon de réception est réservé aux visiteurs des locataires.

Au dernier étage se trouve un bar et un restaurant; ce dernier distribue également des repas destinés à être consommés dans les appartements.

Dans le hall d'entrée se trouvent quatre ascenseurs régis par un système de contrôle qui réduit au minimum le temps d'attente. En plus, on trouve un ascenseur à chaque extrémité d'aile.

L'éclairage, le chauffage et la cuisine peuvent être faits à l'électricité, qui est vendue à tarif fortement réduit. Le chauffage est à la fois central et électrique dans les appartements. La cuisine peut être faite au gaz ou à l'électricité.

Des gaines postales permettent aux locataires

N° 4 - 1937



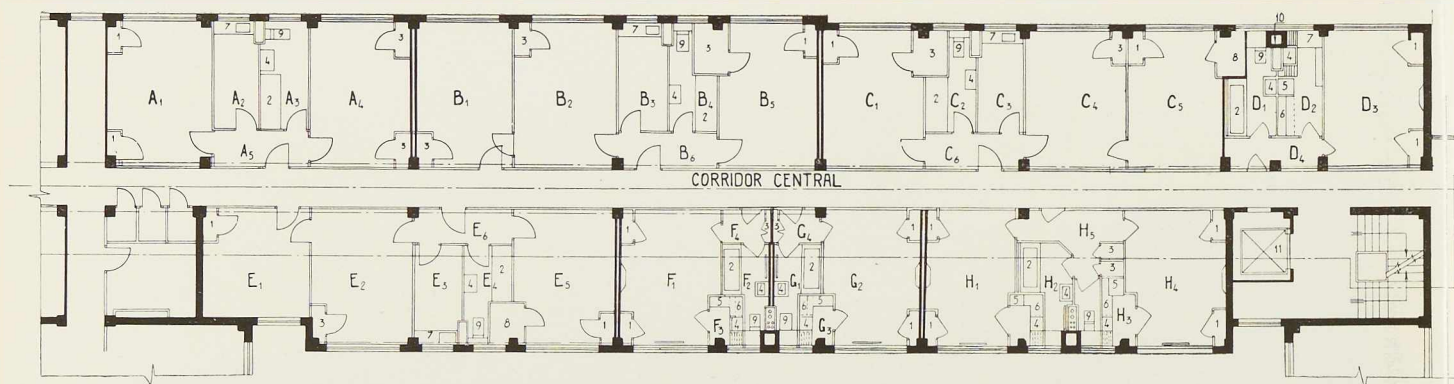


Fig. 233. Plan d'un étage d'une aile où auraient été rassemblés différents types d'appartements réalisés dans l'immeuble.

Type A	Types B et E	Type C	Type D	Type F	Type G	Type H
A ₁ , Salle à manger	B ₁ , E ₁ , Ch. à coucher	C ₁ , Chambre à coucher	D ₁ , Salle de bain	F ₁ , Chambre	G ₁ , Salle de bain	H ₁ , Chambre
A ₂ , Cuisine	B ₂ , E ₂ , Salle à manger	C ₂ , Salle de bain	D ₂ , Cuisine	F ₂ , Salle de bain	G ₂ , Chambre	H ₂ , Salle de bain
A ₃ , Salle de bain	B ₃ , E ₃ , Cuisine	C ₃ , Cuisine	D ₃ , Chambre	F ₃ , Cuisine	G ₃ , Cuisine	H ₃ , Cuisine
A ₄ , Chambre à coucher	B ₄ , E ₄ , Salle de bain	C ₄ , Salle à manger	D ₄ , Hall d'entrée	F ₄ , Hall d'entrée	G ₄ , Hall d'entrée	H ₄ , Chambre
A ₅ , Hall d'entrée	B ₅ , E ₅ , Ch. à coucher	C ₅ , Chambre à coucher				H ₅ , Hall d'entrée
	B ₆ , E ₆ , Hall d'entrée	C ₆ , Hall d'entrée				

1. Armoire. 2. Baignoire. 3. Armoire. 4. Evier. 5. Cuisinière. 6. Armoire de cuisine. 7. Table. 8. Armoire-lavabo. 9. w. c. 10. Chutes des ordures ménagères. 11. Ascense

d'expédier leurs lettres de leur étage même. La levée est faite plusieurs fois par jour par l'administration des postes.

A chaque étage et dans le hall d'entrée, des cabines téléphoniques sont à la disposition des locataires.

Sur les toits des deux ailes latérales du bâtiment sont aménagés des jardins suspendus. L'aile centrale possède également un jardin suspendu, qui communique directement avec le restaurant, ce qui permet de prendre ses repas sur le toit, par beau temps.

Pour les enfants, un terrain de récréation et une crèche sont prévus.

Le projet actuel ne comporte pas de garages; toutefois, la construction de garages pourra se faire aisément à l'arrière du bâtiment.

Mode de construction

L'ossature métallique du bâtiment est constituée par une série de portiques à huit étages. Le

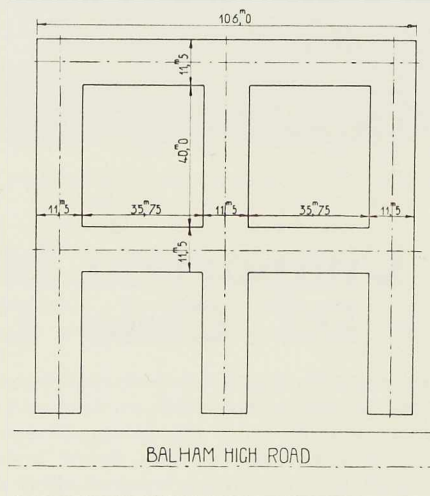


Fig. 234. Plan schématique de l'immeuble.

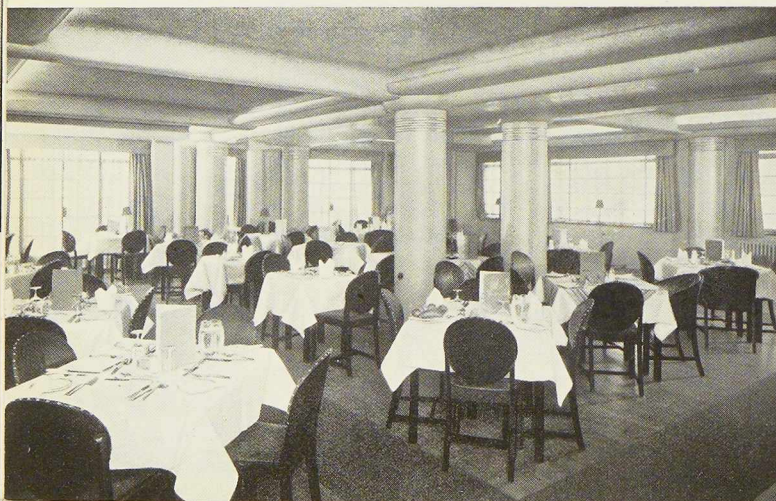


Fig. 235. Le restaurant situé au dernier étage. Les repas peuvent également être servis dans les appartements.

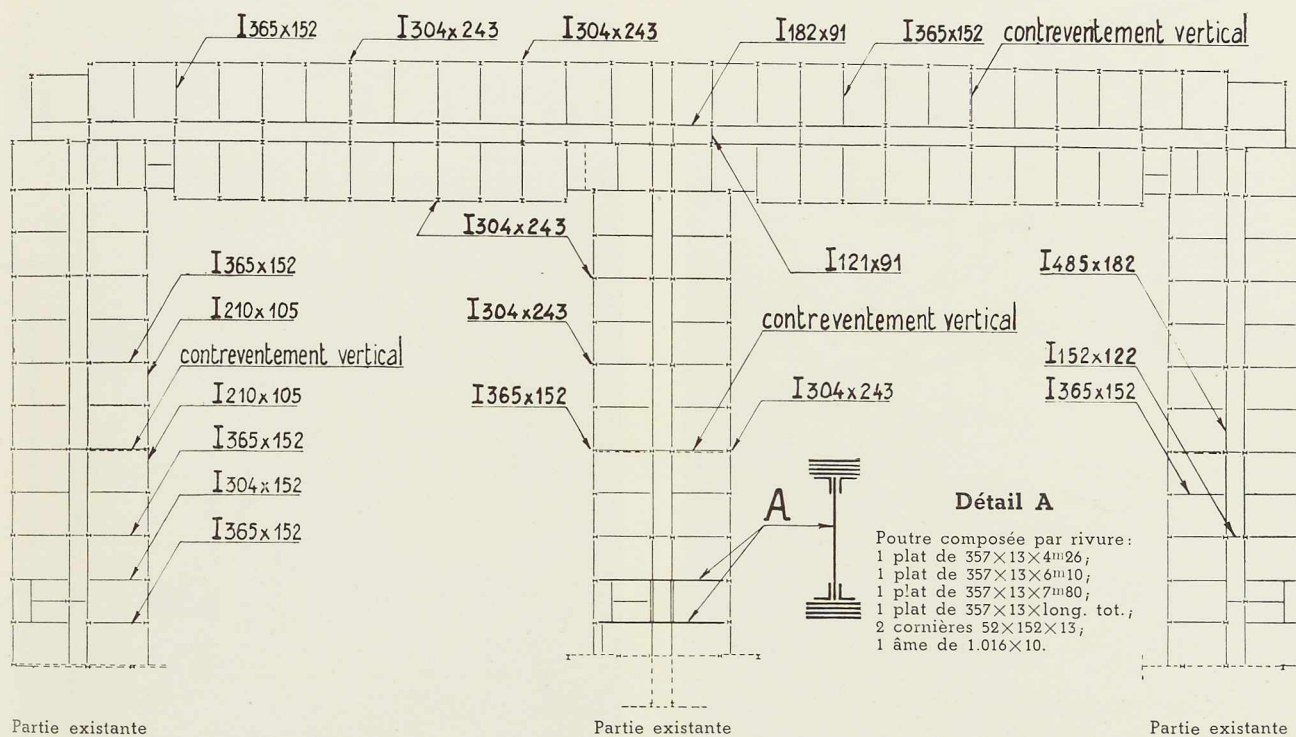


Fig. 236. Schéma de l'ossature métallique de la partie arrière de l'immeuble. Cette ossature a pu être raccordée sans aucune difficulté à la partie avant, complètement achevée.

calcul de l'ossature a été fait sans tenir compte de la sollicitation du vent. Il n'y a que très peu de contreventements, constitués par des croix de Saint-André verticales, uniquement destinés à maintenir l'ossature pendant le montage. Aucun joint de dilatation n'est prévu dans l'ossature.

Les poutrelles horizontales sont calculées comme librement appuyées à leurs extrémités. Les colonnes sont enrobées de béton, qui les protège contre l'incendie et la rouille, tout en augmentant la raideur de l'ossature. Un léger treillis en fil de fer maintient le béton d'enrobage en place (fig. 240). En ce qui concerne l'épaisseur de l'enrobage, les colonnes intérieures possèdent un revêtement de béton de 5 cm; les colonnes des murs extérieurs ont un revêtement intérieur de 5 cm et un revêtement extérieur en briques de 10 cm d'épaisseur. Ces dernières sont posées directement contre les colonnes. Les bases des colonnes supportent une charge de 33 kg par centimètre carré.

Les planchers sont constitués de dalles, en béton armé, non nervurées, de 13 cm d'épaisseur. Ils sont sollicités par une charge (surcharge et poids mort) de 475 kg par mètre carré. La hauteur

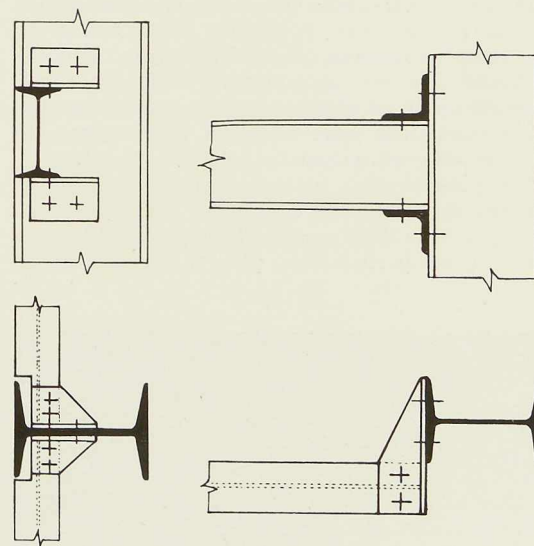


Fig. 237. Quelques assemblages des poutres porte-murs avec les colonnes. Ces assemblages, dont on remarque la simplicité, sont raidis par l'enrobage en béton.



Fig. 238. La cuisine est à l'électricité ou au gaz. Le courant électrique est fourni dans des conditions très avantageuses.



entre planchers est de 2^m80. Les coffrages qui ont servi à la construction des dalles de plancher ont été suspendus aux poutrelles horizontales de l'ossature métallique, procédé intéressant qui élimine les étaçons encombrants habituels. Quelques étaçons provisoires étaient prévus uniquement pendant la prise du béton. Ce dernier a été mis en place au moyen d'une pompe à béton.

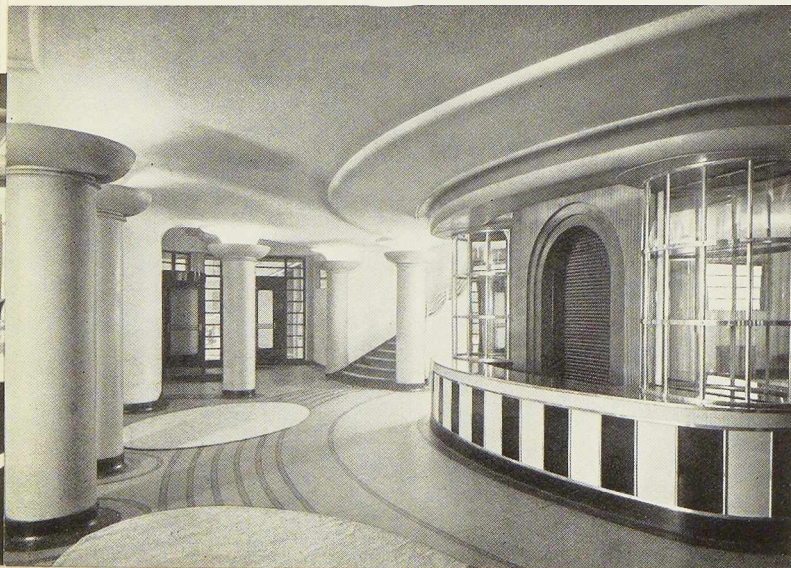
Les plates-formes de travail, utilisées pour la construction des murs extérieurs, étaient suspendues par des câbles en acier à des poutrelles horizontales, en porte-à-faux, placées au sommet de

l'ossature métallique. Ces plates-formes sont déplacées en hauteur à l'aide de treuils commandés des plates-formes mêmes. Le montage de l'ossature se faisait au moyen de deux grues-derricks de, respectivement, 7 et 3 tonnes.

Il convient de remarquer tout particulièrement que les méthodes de travail employées pour fixer les coffrages et les échafaudages permettent de tirer le maximum de profit de l'ossature métallique.

Les murs extérieurs ont une épaisseur de 10 cm. Les appartements sont séparés par des cloisons

Fig. 239. Hall d'entrée situé au rez-de-chaussée; auquel est attenant un salon de réception à l'usage des locataires.



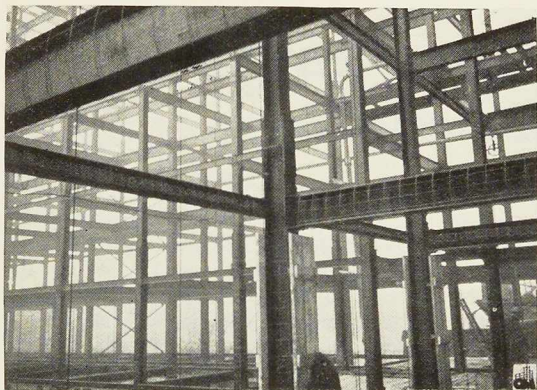
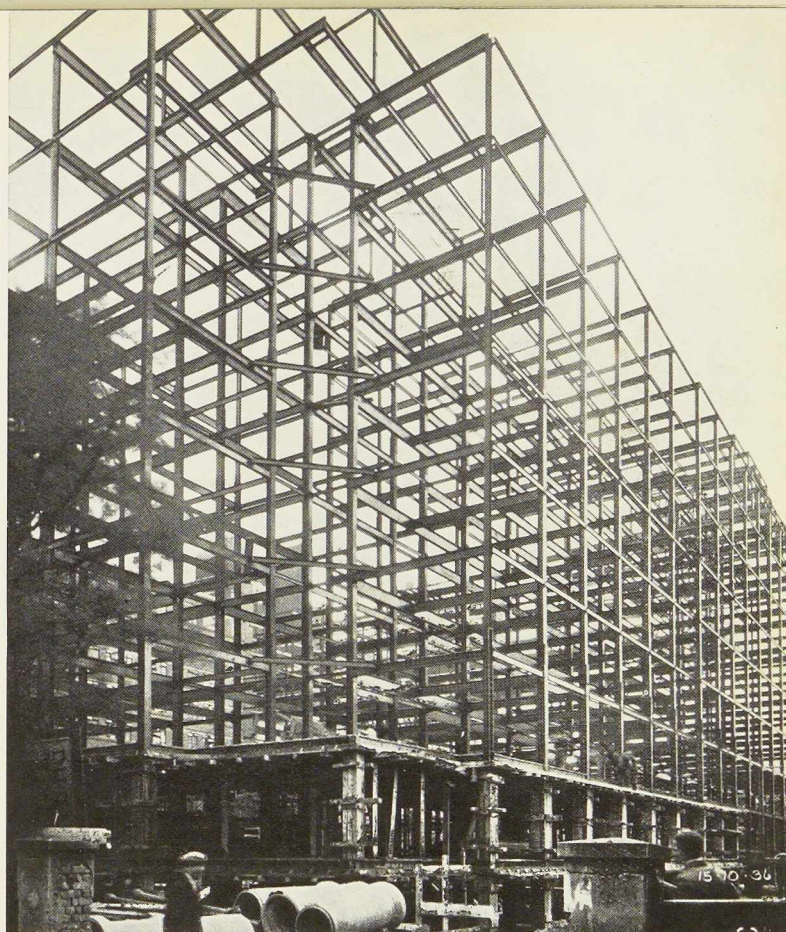


Fig. 240. Cette photographie montre le treillis en fil de fer qui constitue l'armature de l'enrobage des poutrelles métalliques.

Fig. 241. Vue générale de l'ossature métallique d'une des ailes de la partie arrière de l'ensemble « Du Cane Court ».



doubles de 15 cm d'épaisseur, comprenant une couche d'air de 5 cm. Les autres cloisons sont simples, de 5 cm d'épaisseur.

*
**

Rappelons que le *Du Cane Court* fut visité par les participants au voyage d'étude à Londres, organisé par le Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier, en novembre 1936. Sa construction simple et rationnelle et son amé-

nagement intérieur ont vivement intéressé les visiteurs.

Cette importante réalisation est l'œuvre de l'architecte M. G. KAY GREEN. La construction a été exécutée par le *Central London Property Trust Ltd.* pour *Du Cane Court Ltd.*

Nous tenons à remercier ici la *British Constructional Steelwork Association*, qui a bien voulu nous procurer la plupart des photographies qui illustrent le présent article.

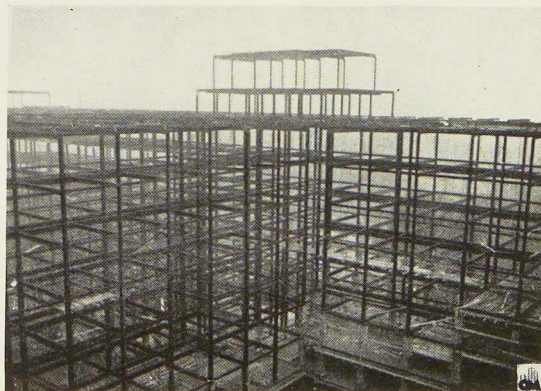


Fig. 242. Ossature métallique de la partie arrière de l'immeuble.

N° 4 - 1937



Les abris anti-aériens en acier à la Foire de Leipzig

Cette année, à la foire de printemps à Leipzig, sous la halle *Stahlbau* consacrée à la construction métallique et dans le sous-sol du terre-plein environnant, un vaste abri de protection anti-aérienne, complètement équipé, a été construit, à titre de démonstration, à l'initiative de la *Beratungsstelle für Stahlverwendung*, Centre allemand d'Information de l'Acier.

L'intérêt de cet abri réside notamment dans le fait qu'il se compose de toute une série de tronçons de types constructifs différents et que son équipement intérieur a permis de réunir des matériels émanant d'un grand nombre de firmes. Les organisateurs ont ainsi réussi, tout en réalisant un abri définitif, à lui donner le caractère d'une exposition.

On accède à ce vaste abri, dans la halle *Stahlbau*, en pénétrant dans le sous-sol d'une petite construction couverte avec des panneaux en tôles

nervurées et munie de portes et fenêtres en acier. De là, un escalier conduit dans les caves souterraines qui sont établies de façon à former deux abris avec sas d'entrée. On entre dans le sas en franchissant une porte étanche en acier. Ce sas est couvert par un ciel en poutrelles juxtaposées, destinées à supporter le poids des matériaux d'une maison d'habitation.

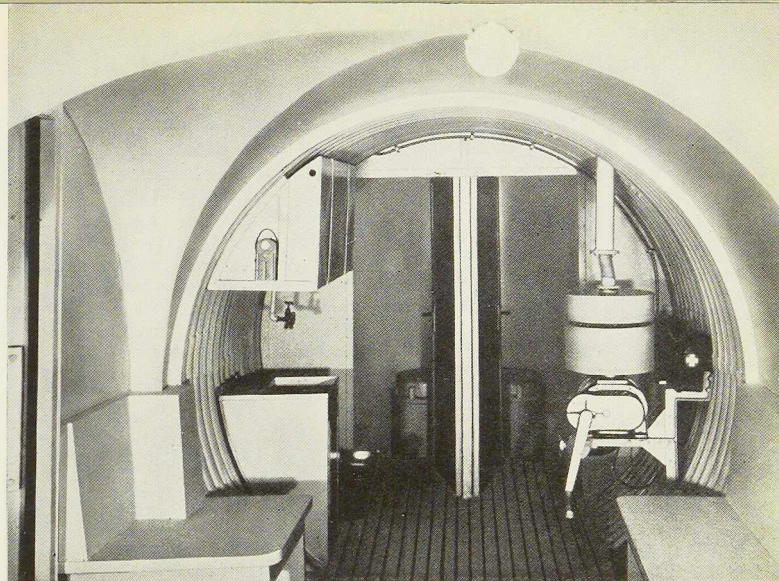
Le ciel du premier abri est renforcé au moyen de poutrelles surmontées d'un platelage en tôles ondulées avec dalle en béton (fig. 248). Dans le second abri, les poutrelles de la toiture sont réunies par des lamelles en tôle d'acier de 3 mm d'épaisseur; celles-ci sont munies d'une nervure dans le sens de la longueur, qui assure un assemblage aisé sans boulons, rivure ou soudure.

En quittant cet abri, on arrive, par un escalier dont les murs et la toiture sont en palplanches métalliques, à des abris qui sont traités comme



Fig. 243. Vue d'ensemble des abris anti-aériens de la foire de Leipzig. On voit les différents types constructifs adoptés.

Fig. 244. Abri constitué par un cylindre de 2^m30 de diamètre en tôles ondulées galvanisées. On note à droite l'appareil pour filtrer l'air.



des constructions isolées et dont le plancher ne se trouve qu'à un mètre en dessous du sol. La partie supérieure de ces abris est recouverte d'un remblai.

La première section de ces abris est constituée par un cylindre de 2^m30 de diamètre en tôles ondulées galvanisées. Seules les extrémités de cet abri sont en tôle plane, soudée au cylindre. Les deux sections suivantes sont à murs et à toiture en palplanches en caissons, ou en palplanches ordinaires.



Fig. 245. Une porte étanche en forte tôle.

Fig. 246. Abri en tôles nervurées prenant appui sur une poutre faitière.

On a réalisé une section en employant des cadres métalliques de mine du type « fer Pokal », réunis par un garnissage en tôle et bétonnés.

En plus de ces sections de démonstration, on a construit un abri complet pour 50 personnes, comportant notamment infirmerie, poste de commandement, salle pour les équipes actives, sas, etc. Dans ce grand abri, on a utilisé des éléments en tôle d'acier cintrés en arc de cercle. La largeur de l'abri atteint jusqu'à 4 mètres.

Les abris, ainsi que nous l'avons dit, sont entièrement équipés; on y trouve des bancs, des portes, des fenêtres, des sorties de secours, des w.c., etc.



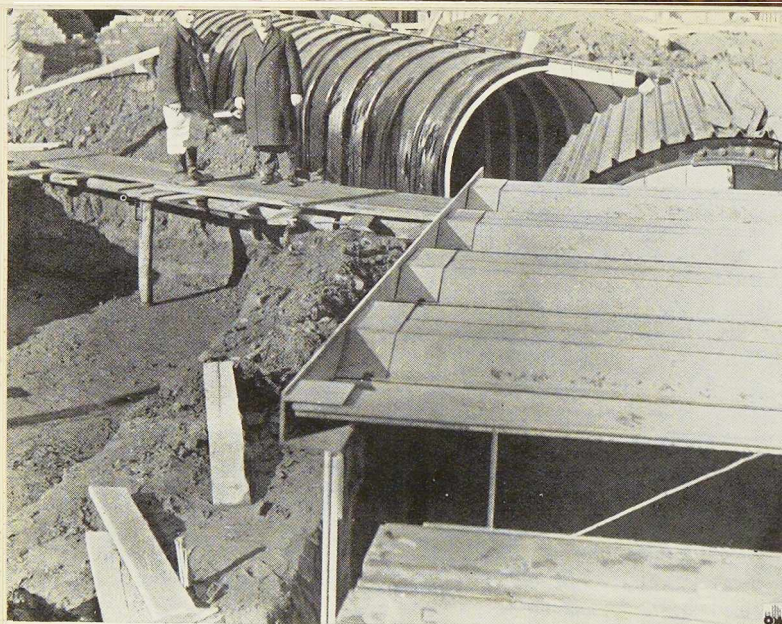


Fig. 247. Au premier plan, abri en palplanches; derrière, abri en cadres métalliques de mines, recevant un garnissage en tôle; plus loin, abri en tôles nervurées.

On a pu de cette façon exposer un matériel très varié et notamment rassembler 17 types de portes différentes, dont des portes capables de résister aux éclats et des portes étanches.

Près de la sortie de l'abri, à l'intérieur de la halle *Stahlbau*, se trouvent différents abris spéciaux et guérites destinés au personnel qui ne peut abandonner ses postes de travail.

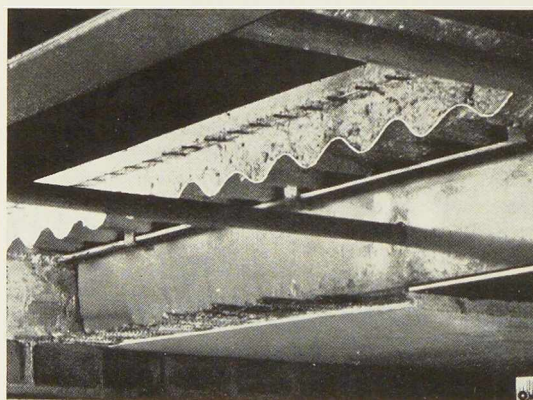


Fig. 248. Type de ciel d'abri équipant un sous-sol. Il est constitué par une couche de béton coulée sur de la tôle ondulée prenant appui sur des poutrelles.

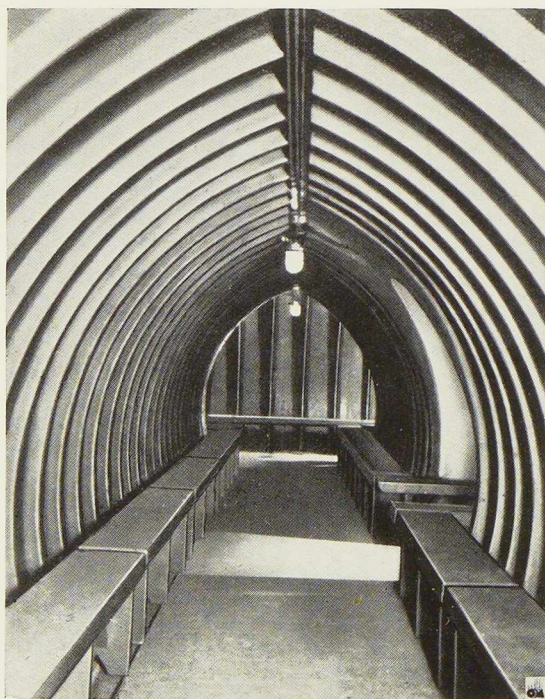


Fig. 249. Abris du même type que celui de la figure 246 mais cintré en ogive.

N° 4 - 1937



Les planchers à solives métalliques

par B. Enyedi,

Docteur-ingénieur, Budapest

Dans la construction des immeubles, on préfère souvent les planchers à solives métalliques, dont l'utilisation procure de nombreux avantages assez considérables.

Ce mode de construction est, notamment, le plus simple parmi tous les planchers intéressants : il est le plus facilement applicable à tous les modes de construction du bâtiment : il peut être exécuté le plus rapidement, etc. Il faut aussi mentionner à son actif qu'aucun plancher à solives métalliques n'a causé, jusqu'ici, d'accident sérieux.

Ce plancher se compose essentiellement de poutrelles métalliques, disposées parallèlement les unes aux autres et réunies par un hourdis d'un type quelconque. Le bâtiment peut donc être construit soit à murs portants, soit à ossature métallique, soit à ossature en béton armé : seules les extrémités des poutrelles varient avec les dispositifs d'appui.

La technique moderne n'a trouvé, actuellement, aucun plancher satisfaisant à toutes les conditions d'une parfaite construction. Si l'on examine la multitude des types de planchers, ainsi que les innombrables inventions différentes, on peut difficilement imaginer qu'il n'existe aucun plancher qui puisse répondre à toutes nos exigences rationnelles.

C'est pourquoi l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier (O.T.U.A.) de Paris a organisé, en 1933, un concours de planchers métalliques, mais ce concours n'a guère donné de résultats pratiques. Cela n'est pas étonnant si nous tenons compte de ce que les quinze conditions auxquelles les planchers doivent répondre comportent plusieurs exigences qui se contredisent l'une l'autre. Ces conditions, qui sont applicables également aux planchers à solives métalliques, sont les suivantes :

1° Une résistance suffisante et une sécurité satisfaisante sous toutes les charges sollicitant le plancher. Cette condition peut toujours être remplie, parce qu'il est toujours possible d'étudier, de calculer et d'exécuter une construction quelconque d'après les prescriptions officielles;

2° L'épaisseur de la construction doit être faible, parce que, dans le cas contraire, on ne peut pas utiliser rationnellement la hauteur totale du bâtiment, fixée préalablement;

3° La flèche et plus particulièrement les vibrations du plancher dues aux charges mobiles doi-

vent être petites; cette condition est en contradiction avec la deuxième parce qu'à petite hauteur de construction correspond une grande flèche et inversement;

4° Le plancher doit être léger, pour ne pas charger exagérément les murs portants, les poteaux et le terrain. Le faible poids propre du plancher n'est pas un avantage absolu, car, lorsque la différence entre le poids mort et la charge mobile est importante, les vibrations du plancher deviennent considérables;

5° La capacité d'isothermie et d'insonorité doit être assez grande. Les qualités de résistance des matériaux s'améliorent constamment, par suite leur volume diminue continuellement; mais une maison moderne exige une plus grande capacité d'isolation thermique et phonique qu'un bâtiment ancien à murs très massifs. Les lois de l'isothermie et de l'insonorité sont maintenant suffisamment connues pour pouvoir satisfaire à cette condition indispensable;

6° Le plancher doit être plan en dessous, ce qui assure une adhérence parfaite de l'enduit du plafond et ce qui exclut la formation de fissures. Les planchers à solives métalliques répondent en général à cette condition si l'aile inférieure de la poutrelle n'apparaît pas directement à la surface inférieure du plancher;

7° L'étanchéité des hourdis, particulièrement au-dessous des cuisines et des salles de bain, doit être assurée;

8° L'installation des canalisations (eau, gaz, électricité, etc.) ne doit pas être rendue plus difficile; on les pose le plus souvent dans le remplissage; il est alors nécessaire que celui-ci soit assez haut, ce qui est en contradiction avec la recherche d'un faible poids mort du plancher;

9° La construction du plancher ne doit pas retarder celle des murs. Il est évident que les planchers à solives métalliques satisferont parfaitement à cette condition parce que, immédiatement après le placement des poutrelles, on peut continuer le travail de maçonnerie sans avoir achevé la construction du plancher;

10° L'exécution de la construction doit être rapide, sans nécessiter l'emploi d'une grande quantité d'eau. Il va de soi que les planchers à solives métalliques, dont l'espace est franchi par des corps creux, satisfont le mieux à cette exigence;

11° La résistance à l'incendie doit être parfaite;

N° 4 - 1937



12° Le plancher doit être facilement transformable, particulièrement dans les bâtiments à usage industriel ou commercial parce que la nécessité de renforcer un plancher ou de percer une ouverture se présente souvent;

13° Le plancher ne doit pas nécessiter d'entretien; toutes les constructions massives répondent à cette exigence;

14° Le plancher doit être d'une durée illimitée, c'est-à-dire que les poutrelles doivent être protégées contre la corrosion; cela peut se faire, notamment en les enrobant de béton ou en les peignant;

15° Le plancher doit être économique.

On ne peut nier que les planchers à solives métalliques satisfont à toutes ces conditions, sans aucune exception, pour autant que le type de hourdis utilisé convienne également. C'est pourquoi nous devons nous occuper non seulement des poutrelles, mais également des nombreux types de hourdis utilisés avec des solives métalliques.

Les solives métalliques

Les premières solives métalliques ont détruit l'unité des matériaux du plancher; en effet, jusqu'à l'apparition des poutrelles en fonte, il y a presque deux siècles, on construisait les planchers, sans exception, en un seul matériau, bois, briques ou pierres. Les poutrelles en fonte, les ancêtres des solives métalliques d'aujourd'hui, ont rendu nécessaire l'emploi d'un autre matériau pour remplir l'espace libre entre elles, ce deuxième matériau était le plus souvent le bois ou la brique.

Parmi les poutrelles en fonte, qui étaient utilisées jusqu'à l'époque du laminage des rails et des poutres en fer, nous trouvons toutes les formes possibles, et entre autres les premières traces de la section en double T, actuellement générale pour les poutrelles (fig. 250). On note que la membrure supérieure, dans presque toutes les sections utilisées, est plus petite que la membrure inférieure: phénomène typique, qui est expliqué par la résistance différente de la fonte à

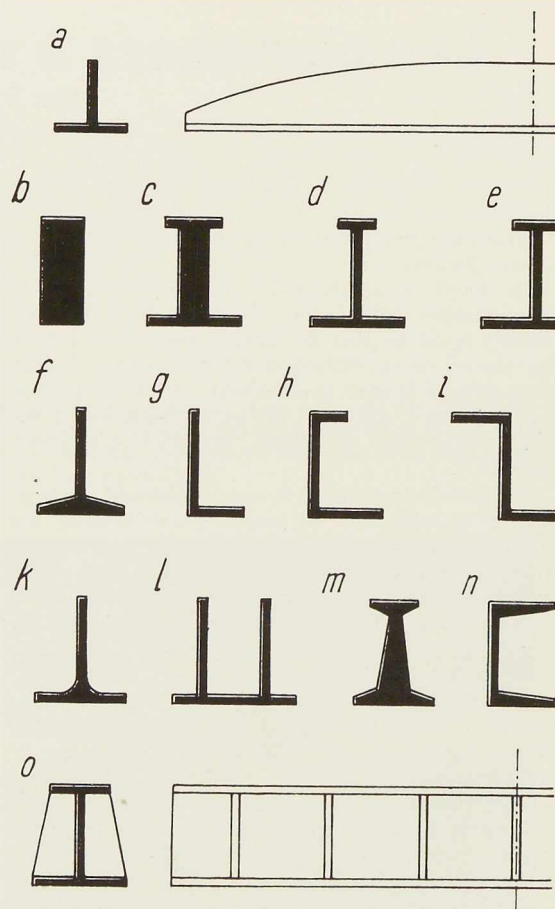


Fig. 250. Types de poutrelles en fonte.

la compression et à la tension. La large aile inférieure sert, d'une part, à l'appui satisfaisant de la poutre sur les murs portants et, d'autre part, à la construction des hourdis franchissant l'espace libre entre les solives. La poutrelle en forme de simple T (fig. 250 a) suit exactement les moments fléchissants, ce qui est très facile si on emploie de la fonte; les poutrelles dont les sections sont représentées à la figure 250 e, g, h, et n, sont sûrement les poutrelles extrêmes d'un plancher.

On a souvent percé l'âme des poutrelles pour assurer un meilleur assemblage entre la solive et le hourdis. Dans le cas où l'âme de la poutrelle était très haute ou très mince, on l'a raidie par des raidisseurs transversaux (fig. 250 o).

Depuis le laminage des poutrelles en fer et en acier, réalisé pour la première fois en 1860 environ, on utilise dans les planchers des poutrelles en double T; les résultats en sont excellents: leur

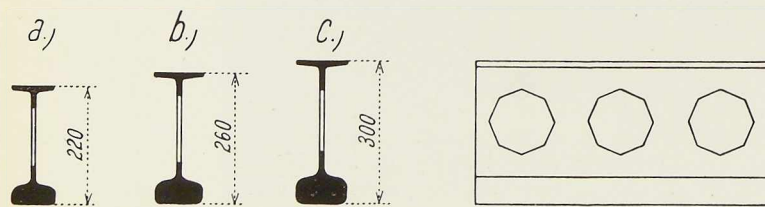


Fig. 251. Profils à bulbes.

N° 4 - 1937



mise en œuvre n'a fait apparaître aucun désavantage; une circonstance cependant en empêche l'emploi absolument général : le poids propre des poutrelles par rapport au mètre carré du plancher est assez grand et, par suite, la construction n'est pas assez économique. Les ingénieurs essaient de créer des types variés afin de diminuer la quantité d'acier, mais, il faut l'avouer, presque sans aucun résultat décisif.

Il y a plus de trente ans que les profils à bulbe se présentaient sur le marché (fig. 251); la membrure supérieure est très petite et on admet que l'enrobage en béton supporte la compression; en outre, l'âme y est percée pour la pose des étriers et pour assurer un meilleur assemblage entre les poutres et le béton. Il n'est pas douteux que dans certaines circonstances ces profilés peuvent être avantageux, mais la forme de la section, la grande hauteur et les ailes étroites n'en ont pas permis une utilisation étendue.

Une forme spéciale, semblable à un rail de chemin de fer (fig. 252) a été laminée en Allemagne, en vue d'autres destinations d'ailleurs; cette forme ne serait pas mauvaise, mais un seul profilé n'est pas suffisant pour le bâtiment et cette construction n'a donné lieu à aucune économie en poids.

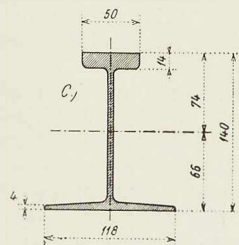


Fig. 252. Poutrelle allemande en forme de rail.

Une aciérie hongroise lamine des poutres de planchers (fig. 285, p. 200), dont la hauteur de 240 mm et l'épaisseur de l'âme de 6 mm sont constantes, mais la section des ailes est variable (1). Ces poutrelles peuvent être employées pour les planchers modernes d'une hauteur de 35 cm, et elles permettent une économie de 8 à 20 % par rapport aux poutrelles normales. Cette diminution du poids des poutrelles n'est pas suffisante, à elle seule, pour vaincre la concurrence des autres systèmes de planchers, mais ce type de poutrelles représente maintenant en Hongrie 40 % du marché des poutres en double T.

On a essayé aussi de découper l'âme des poutrelles et ensuite de déployer les ailes pour avoir des poutrelles d'une plus grande hauteur, c'est-à-dire d'une plus grande résistance (fig. 253). Si on découpe les âmes en deux ou trois hauteurs, on obtient une poutre en treillis, d'une résistance 2 à 3 fois plus grande (fig. 254). Cette mé-

(1) L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 9-1936, p. 393, B. Enyedi : Remplacement du bois par l'acier en Hongrie.

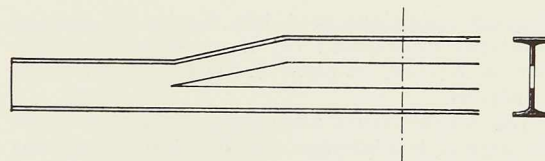


Fig. 253. Poutrelle déployée.

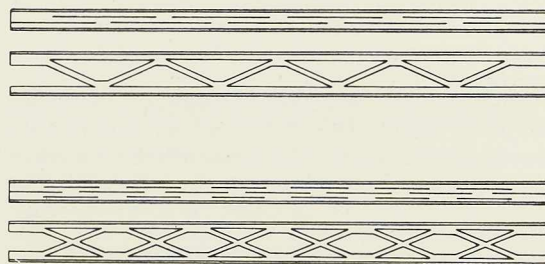


Fig. 254. Deux types de poutres en treillis obtenues par déployage.

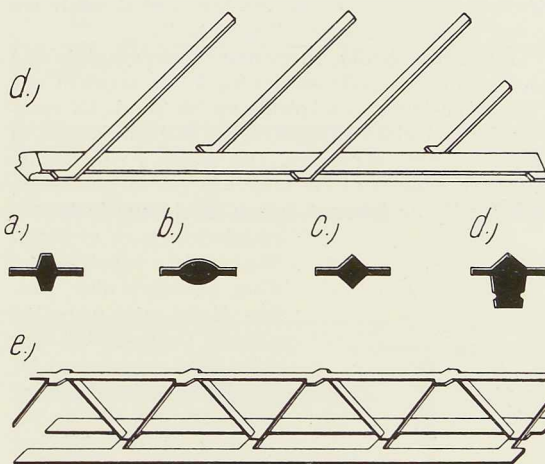


Fig. 255. Poutres spéciales devant travailler en liaison avec la dalle en béton.

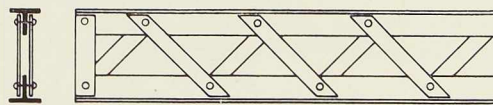


Fig. 256. Poutre en treillis composée.

thode diminue, dans une grande mesure, le poids propre des poutrelles, mais l'opération doit se faire à chaud et les poutres déployées restent toujours courbes, ce qui exige de les aplanir. En considérant surtout que les dépenses provoquées



par ces opérations sont très élevées, le résultat n'est pas satisfaisant, car le poids propre de fer par mètre carré de plancher est réduit, mais non la dépense.

Les constructeurs allemands ont essayé le découpage et le déployage avec des profilés spéciaux (fig. 255). Les poutres *a*, *b*, *c*, *d* constituées sans membrure supérieure, la variante *e* avec une petite membrure supérieure, admettent que la compression est supportée par le béton. Il est évident que ces essais n'ont rencontré aucun succès.

Nous pouvons directement construire les poutrelles en treillis (fig. 256), en les composant de fers T et de fers plats. Cette construction est sûrement plus économique que les poutrelles déployées, mais la pratique journalière exige d'avoir constamment à sa disposition des poutrelles à longueur et à résistance variables, ce qui n'est possible que dans des pays, comme les Etats-Unis, où la consommation est très grande. C'est pourquoi les poutrelles en treillis se sont développées en Amérique du Nord, où il existe un grand nombre de types différents (1).

Le système *Alpha*, invention suisse, emploie une plus petite poutrelle en double T, en soudant sur l'aile supérieure une spirale en fer rond. La compression est alors supportée par le béton ayant la spirale comme armature. Des essais à rupture de plancher *Alpha* ont été effectués par le professeur Roš (2); ils ne laissent aucun doute sur la bonne

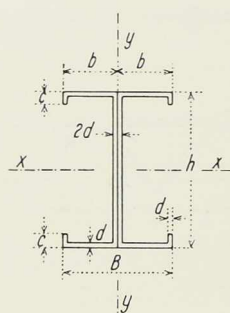


Fig. 257. Poutre en tôle pliée.

résistance de ce système. Mais la construction d'un plancher avec poutres *Alpha* exige une plus grande hauteur et par suite nous ne pouvons les utiliser que dans des cas spéciaux.

On a essayé de construire des poutrelles en tôle pliée; on plie deux tôles en forme de U, puis on les accole dos à dos en les réunissant par quelques points de soudure pour former une poutrelle en double T (fig. 257). Ces profilés sont

assez légers, mais les tôles de 2 à 4 mm d'épaisseur sont coûteuses ainsi que leur usinage; c'est pourquoi l'usage de ces poutres n'est pas très développé.

(1) Voir ACIER, n° 3, septembre 1929, Procédés nord-américains de construction métallique, fig. 12-19.

(2) L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 4-1934, M. Roš: Les constructions acier-béton système Alpha.

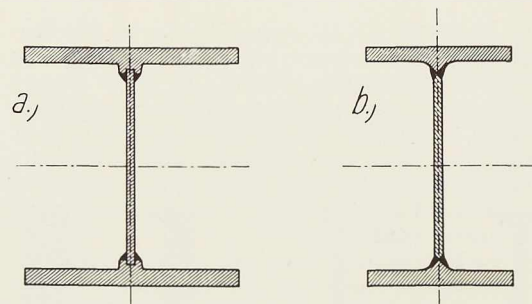


Fig. 258. Types de profils de poutres soudées.

Si nous voulons exploiter parfaitement l'âme et les ailes d'une poutre, nous devons les construire en tôles soudées à l'arc électrique. C'est le moyen, le plus moderne qui nous conduit au poids propre le plus petit. On lamine, par exemple en Allemagne, des tôles spéciales (fig. 258) pour composer les ailes des poutres. Mais cette construction prouve une fois de plus que la diminution du poids ne suffit pas à elle seule pour diminuer le prix. En tenant compte du prix, calculé par mètre carré de plancher, dû à la soudure, ces poutres ne sont pas économiques.

En examinant les constructions inventées et proposées ainsi que les essais et les recherches, nous voyons que la question des poutrelles métalliques dans les planchers n'est pas encore résolue. La qualité de l'acier normal semble être parfaitement suffisante, parce que l'acier à haute résistance ne peut être intégralement exploité pour franchir des portées inférieures à 6 et 7 mètres. Mais la forme et les dimensions de la section exigent la poursuite de nouvelles recherches.

Les types de planchers et de hourdis

La construction des remplissages qui sont posés entre les solives métalliques présente un problème encore moins résolu que celui des poutrelles. La multitude des hourdis, voûtes, etc., qui sont employés dans différents pays, prouve par elle-même qu'une solution parfaitement satisfaisante n'existe pas encore.

En les distinguant d'après leur matière constituante, les planchers appartiennent aux catégories suivantes :

- 1° Planchers en bois et en matériaux isolants;
- 2° Planchers en briques ordinaires et en briques creuses;
- 3° Planchers en béton et en béton armé;
- 4° Planchers en tôles planes et en tôles ondulées.

Attendu que le nombre de planchers sem-



de la même épaisseur, car la diminution de section, sans aucune différence fondamentale, est très grande, il est indispensable de borner la description des planchers aux systèmes typiques et couramment employés. C'est pourquoi nous ne faisons pas mention des noms des planchers en question.

Chaque plancher permet naturellement de supporter le revêtement : parquet, carrelage ou autre, posé sur un remplissage ou sur une couche de béton maigre.

1° Planchers en bois

Les planchers en bois ne sont plus utilisés actuellement que dans les bâtiments sans prétention moderne; les bâtiments d'usine posent par exemple les solives en bois sur les poutrelles métalliques (fig. 259 a), ou entre celles-ci (fig. 259 b), le revêtement en planches de parquet étant alors à niveau des poutres métalliques. Ces constructions ne peuvent être considérées comme permanentes. Dans les bâtiments d'habitation on emploie deux surfaces de planches, en dessous et au-dessus des solives en bois (fig. 259 c); si la poutre métallique est composée de deux tôles pliées en U (fig. 259 d), on pourra la renforcer par une fourrure en bois posée entre les tôles pliées; les planches de parquet franchissent directement l'espace entre les poutrelles métalliques. Le revêtement inférieur est placé contre la surface inférieure des poutres en bois.

On trouve maintenant sur le marché des plaques de matériau isolant qui satisfont entièrement aux conditions d'isothermie et d'insonorité et qui sont assez fortes pour franchir un espace de 0^m50. En utilisant ces plaques, on pose entre les solives métalliques des solives en bois, dont les surfaces supérieures et inférieures reçoivent les revêtements en matériaux isolants ou en bois (fig. 260). Cette disposition de plancher est assez usuelle, particulièrement dans le cas où l'on renonce à la construction massive mais où l'on désire un plancher parfaitement isolé.

2° Planchers en briques

Les planchers avec remplissage en briques sont construits avec ou sans armatures.

a) Les constructions sans armature sont à voussettes ou à plate-bande. Des planchers à voussettes en briques ordinaires d'une épaisseur de 12 cm résistent à des surcharges considérables si la distance entre solives n'est pas supérieure à 2^m00; la portée usuelle va de 1^m00 à 1^m30 environ et la flèche varie entre le dixième et le vingtième de la portée. Ce plancher est assez rigide, mais son poids mort est grand (fig. 261 a). Pour équi-

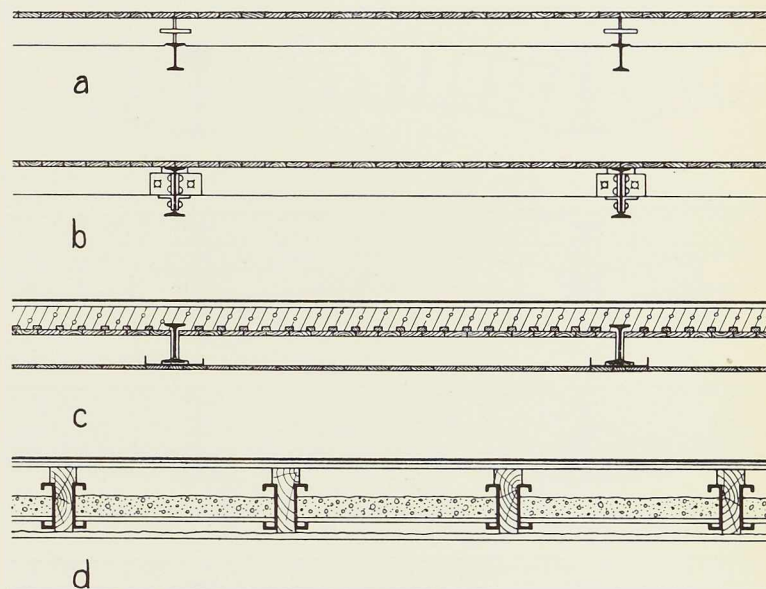


Fig. 259. Planchers en bois sur solives métalliques.

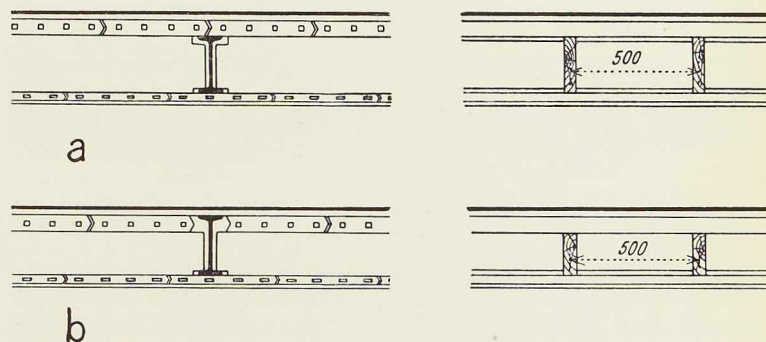
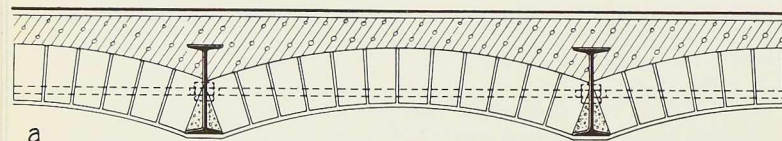


Fig. 260. Planchers en matériaux isolants.

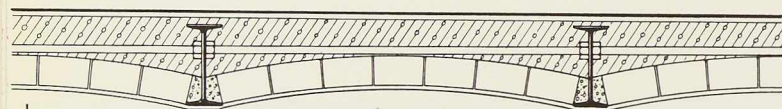
librer la poussée de l'arc, on emploie des tirants à boulons, au moins dans les 2 ou 3 travées adjacentes aux murs extrêmes. Si la surcharge n'est pas considérable, on se contente d'une épaisseur de 6 cm (fig. 261 b).

Pour diminuer le poids mort du plancher, on emploie des briques creuses dont la forme et la construction sont très variables (fig. 261 c à e). Il est pratique de revêtir de briques l'aile inférieure des poutres, parce que, dans le cas contraire, des fissures apparaissent dans le plafond. Si la surcharge est très grande, on construit une voussette à deux rouleaux de briques.

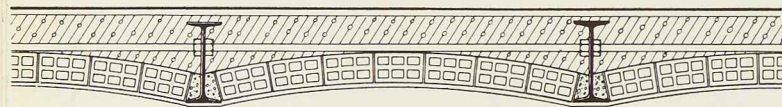
Les voussettes en briques creuses ne sont pas moins résistantes que celles en briques ordinaires



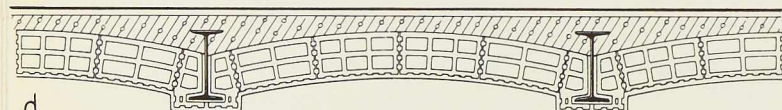
a



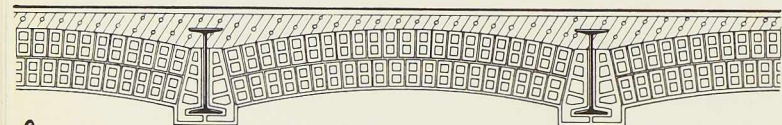
b



c

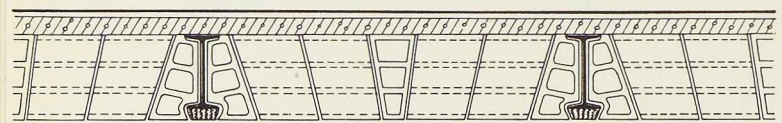


d

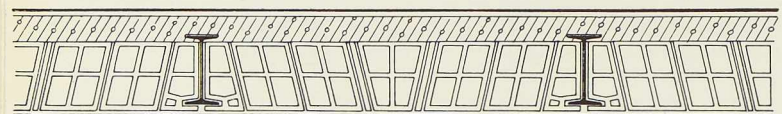


e

Fig. 261. Différents types de planchers en briques à voussettes.



a



b

Fig. 262. Planchers en briques creuses appareillées en plates-bandes.

tion transversale de la partie portante est compensée par une meilleure qualité du matériau pour la brique.

En utilisant des briques spéciales, formant plate-bande, on peut avoir un plancher plan (fig. 262), mais il est nécessaire de disposer de briques de plusieurs formes différentes. Les ouvertures orientées transversalement (fig. 262 a) sont plus avantageuses que les ouvertures longitudinales (fig. 262 b) parce que les vides discontinus isolent mieux contre la chaleur, le froid et le son que les vides continus.

Les joints transversaux peuvent être établis en ligne brisée (fig. 267 a-c). Il est nécessaire de fabriquer une brique de forme spéciale pour appuyer le plancher aux ailes inférieures des poutrelles. Si une partie des poutrelles métalliques n'est pas enrobée de béton ou d'enduit, on doit la protéger contre la corrosion par une peinture.

Pour supprimer le coffrage aussi bien que l'échafaudage, quelques briqueteries fabriquent des briques creuses d'une plus grande longueur (fig. 268 a) qui franchissent d'une seule pièce l'espace entre deux solives voisines. Mais ce dispositif n'est pas très avantageux, attendu que l'écartement des solives aussi bien que la surcharge du plancher sont forcément très faibles et qu'en outre l'écartement des solives est invariable. Si ces briques sont divisées en trois éléments (fig. 268 b et c) ces désavantages subsistent et, de plus, l'étalement doit être maintenu.

Il est préférable d'utiliser des éléments creux en terre cuite avec ouvertures transversales, dont la résistance est telle que la distance entre les solives peut être augmentée jusqu'à 1^m50 (fig. 263). Un essai à rupture montre la résistance de ces briques : une brique d'une hauteur de 10 cm franchissant une travée de 1 mètre se brise sous une charge de 6.000 kg. Pour éviter les fissures dans le plafond, il est nécessaire d'accrocher des briques spéciales aux ailes inférieures des poutrelles.

Les fissures dans le plafond constituent souvent un défaut considérable des planchers à solives métalliques. Il n'y a qu'un remède : c'est de suspendre à la surface inférieure des poutres un élément isolant. Une briqueterie fabrique par exemple des briques creuses du type de la figure 264 a; en découpant la partie b, nous obtenons deux plaques c, et en faisant passer un fer rond de petit diamètre à travers les trous d, on suspend ces plaques sur l'aile inférieure des solives. Cette construction est très simple et, par suite, également bon marché, et en admettant que le hourdis lui-même ne recouvre pas la surface inférieure des poutres, elle peut être utilisée d'une manière très avantageuse.

b) La portée des hourdis armés n'est pratique-

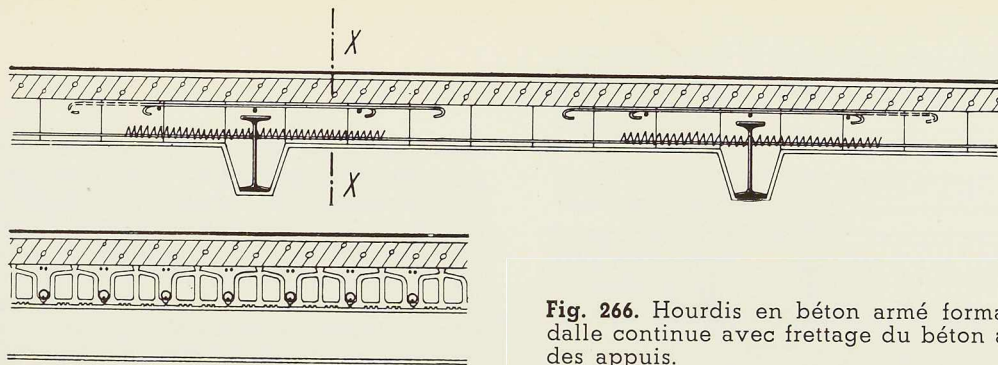


Fig. 266. Hourdis en béton armé formant une dalle continue avec frettage du béton au droit des appuis.

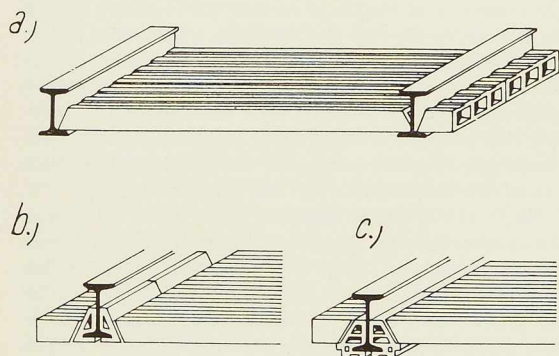


Fig. 263. Planchers en éléments creux en terre cuite.

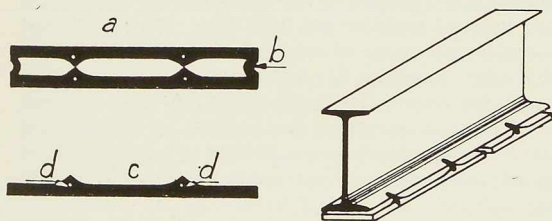


Fig. 264. Éléments de recouvrement des ailes inférieures des poutrelles.

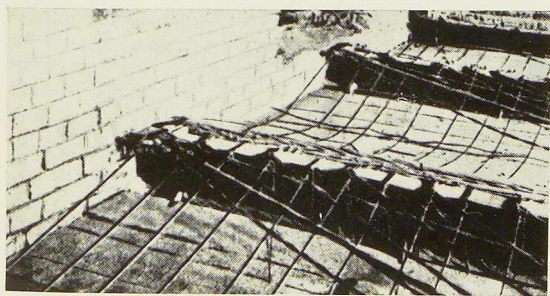


Fig. 265. Ferrailage d'un hourdis continu en béton armé.

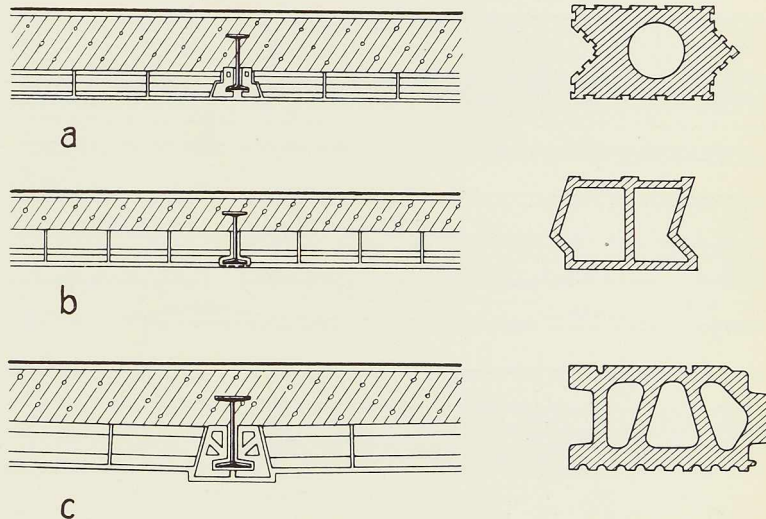


Fig. 267. Types de briques creuses à joints transversaux en lignes brisées.

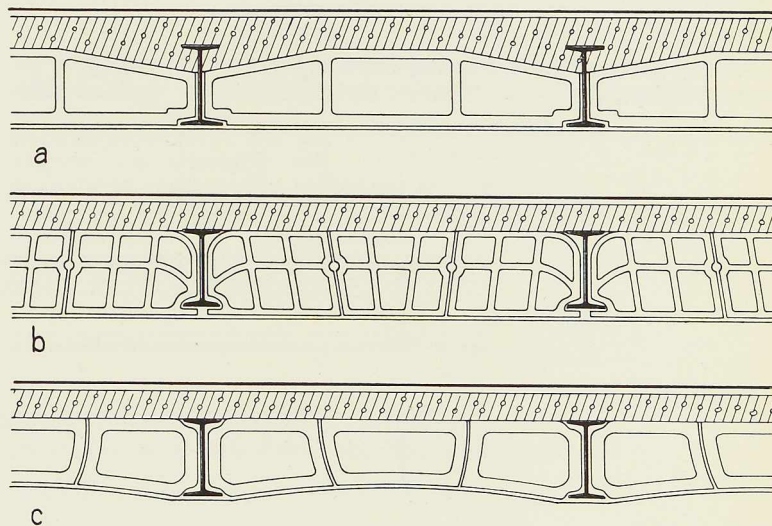


Fig. 268. Planchers en corps creux de grands formats.

N° 4 - 1937



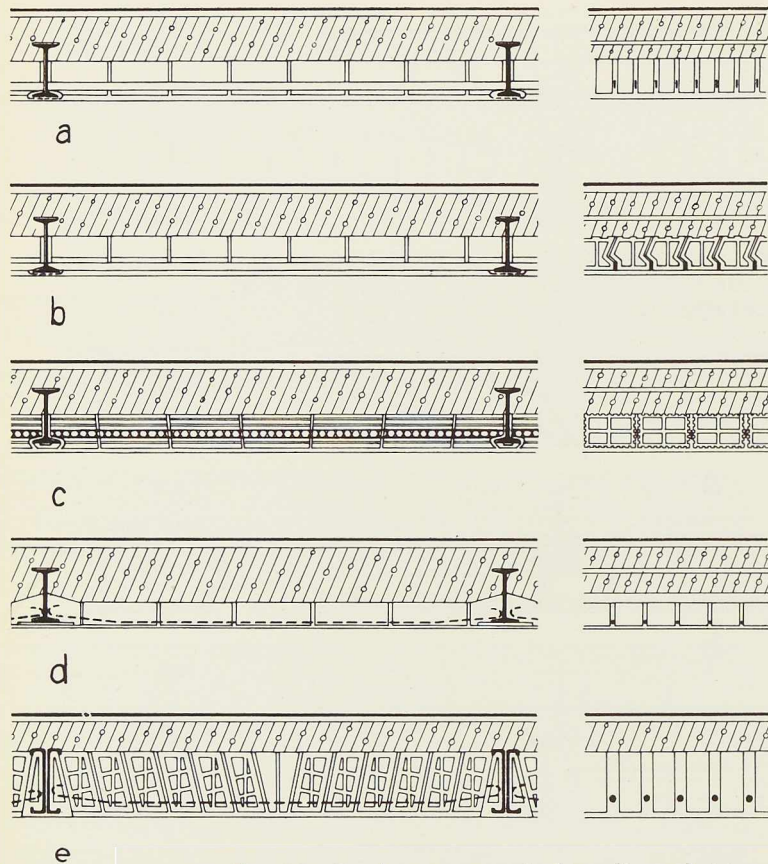


Fig. 269. Quelques types de hourdis en briques armées.

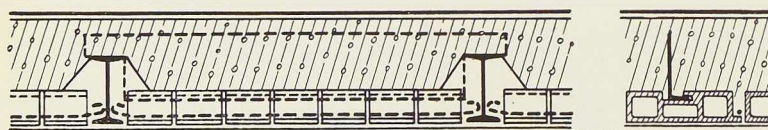


Fig. 270. Système de fixation des éléments en briques creuses aux poutrelles elles-mêmes pendant le bétonnage.

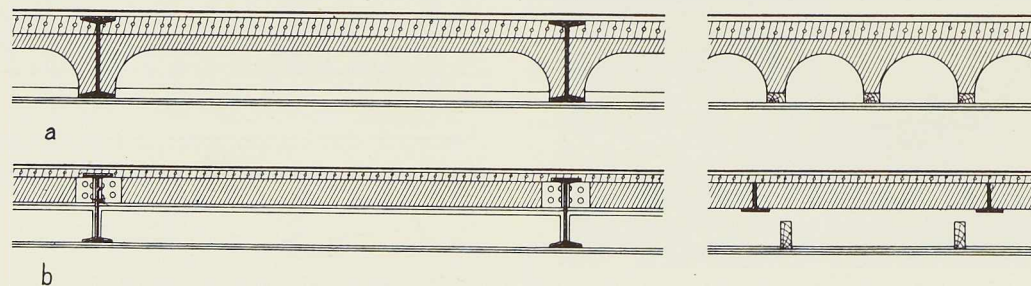


Fig. 271. Type de planchers en béton armé, en forme de voûte et en dalles coulées à l'avance.

ment pas limitée. Si l'armature atteint 4 à 5 cm² par mètre courant et si la hauteur du plancher n'est pas supérieure à 8 à 10 cm, cette construction franchira facilement des portées de 2^m00 à 2^m50. Il est évident que le nombre de poutrelles est inférieur si l'écartement entre celles-ci est plus grand, par suite l'emploi de hourdis armés est certainement économique.

Le type constructif le plus simple est ancien; tous les joints transversaux de l'appareillage des briques comportent une barre d'armature qui est soit en fers plats (fig. 269 a-b), soit en fers *Isleg* (fig. 267 c), soit en fers ronds (fig. 269 d-e). Ces planchers sont toujours pleins; une couche mince de béton au-dessus des briques augmente considérablement la résistance du plancher. La forme des briques est au choix; les briques ordinaires (fig. 269 a et d) peuvent être utilisées aussi bien que les briques creuses (fig. 269 b et c), et il est aussi possible de composer une plate-bande avec armature inférieure (fig. 269 e).

Dans le cas où le hourdis peut venir au-dessus des poutrelles, on peut le construire comme une poutre continue (fig. 266); pour supporter les moments négatifs, il est évidemment nécessaire de poser aussi dans la membrure supérieure des fers ronds, et si la membrure inférieure n'est pas assez résistante, on peut éventuellement y placer des fers en spirales qui frentent le béton.

Ces planchers nécessitent l'emploi de coffrages. Pour éviter l'emploi de ces derniers, on a construit des briques creuses spéciales (fig. 270), qui sont suspendues provisoirement à une cornière franchissant, pendant la durée du travail, l'espace entre les poutres métalliques. Les cornières sont fabriquées pour toutes les portées et, après avoir servi à supporter une rangée de briques en cours de bétonnage, elles sont réemployées pour la travée suivante.

3° Planchers en béton

Le hourdis en béton, ou plutôt en béton armé,



est employé depuis le début des constructions modernes, parce qu'il assure économiquement par des moyens très simples la réalisation d'une grande résistance.

Parmi les premiers planchers utilisés se trouve un hourdis dont l'espace entre solives métalliques n'était pas inférieur à 3 mètres, les fers ronds reposaient sur l'aile supérieure des poutres (fig. 265). L'économie en poids des poutrelles a été assez considérable. Comme, dans cette construction, le béton n'était pas très sollicité on a utilisé du béton de scorie, c'est pourquoi ces planchers ont été d'un prix peu élevé, mais non d'une durée illimitée.

Les premières réalisations ont souvent été en forme de voûte (fig. 271 a) ou en plaques de béton coulées à l'avance posées dans des T en acier. Pour faciliter l'exécution de la surface inférieure du plancher, on a souvent posé sur l'aile inférieure des poutrelles des lattes en bois auxquelles étaient clouées les lattes du plafond.

Les voûtes en béton armé permettent un assez grand écartement des solives métalliques, qu'il s'agisse de voûtes non armées (fig. 272 a) ou de voûtes armées soit de fers ronds (fig. 272 b) soit de profilés (fig. 272 c). Le poids mort de ces planchers est considérable et la surface inférieure n'est pas plane.

Les figures 273 a à d montrent les formes les plus fréquentes des dalles en béton armé. Nous préférons naturellement la construction enrobant totalement les poutrelles métalliques, en les protégeant parfaitement contre la corrosion et contre l'incendie, ce qui permet d'avoir une dalle travaillant comme une poutre continue et qui assure au plancher une surface inférieure plane; il est évident que le hourdis, représenté à la figure 273 d, satisfait le mieux à ces conditions, mais ce hourdis est forcément trop lourd.

On utilise aussi comme armature, dans la construction des dalles en béton armé, des métaux *déployés* (fig. 273 e) qui peuvent être employés aussi en dessous pour construire un faux plafond. Il est aussi intéressant d'utiliser, au lieu des solives normales, des poutres *Alpha* dont les spirales sont enrobées dans la dalle en béton armé (fig. 273 f).

Les hourdis en béton armé raidissent les poutrelles métalliques et empêchent radicalement le flambage de l'aile supérieure. C'est pourquoi il est possible dans ce cas de diminuer les dimensions des solives, c'est-à-dire le poids des poutrelles. Il est naturel qu'on ne puisse calculer cette action d'une manière exacte, mais on doit déterminer par des essais à rupture l'influence de l'enrobage.

Nos essais (fig. 274) ont prouvé que la différence entre la flèche des poutrelles libres et des pou-

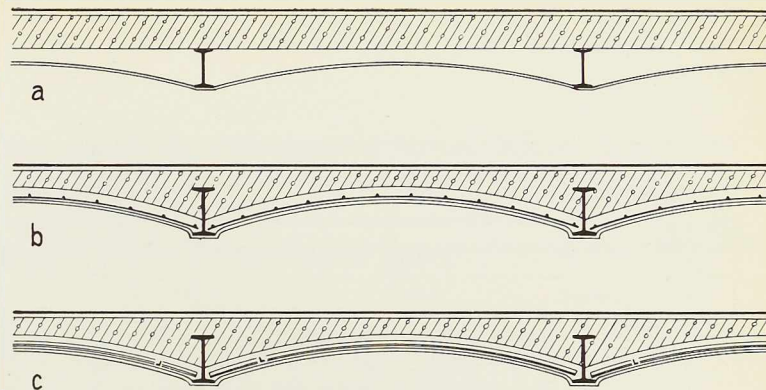


Fig. 272. Voussettes en béton armé ou non.

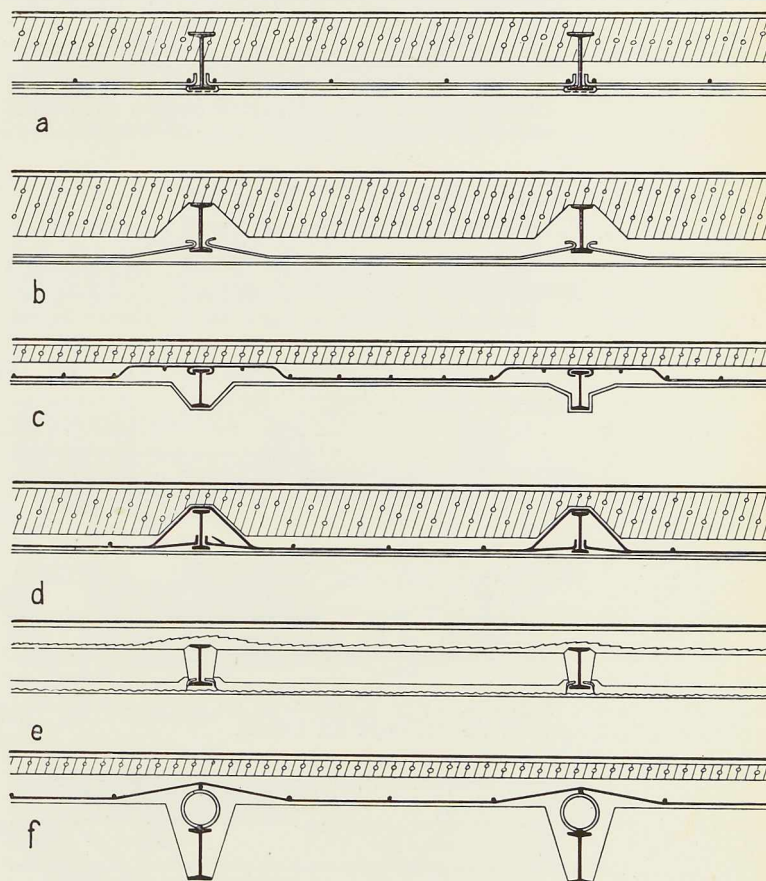


Fig. 273. Hourdis en béton armé.

treilles enrobées atteignait, dans ce cas particulier, 20 % environ. Il est évident que cette diminution est considérable; par suite elle facilite énormément le développement de l'emploi des solives métalliques. Eu égard à ce résultat, il serait pratique d'en tenir compte dans le calcul des planchers à solives métalliques enrobées.



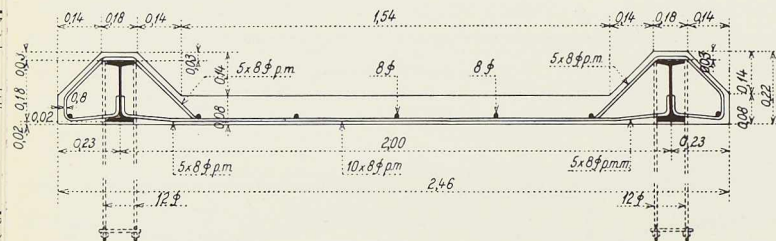


Fig. 274. Hourdis essayé à la flexion.

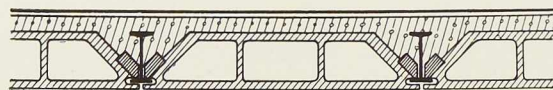


Fig. 275. Dalle en béton armée coulée sur corps creux.

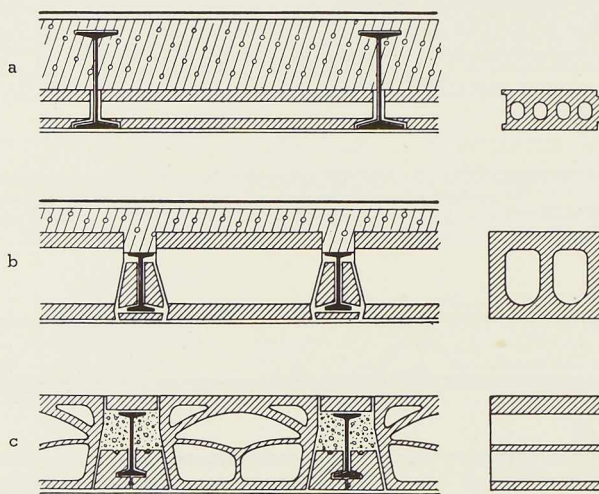


Fig. 276. Type d'éléments en corps creux servant de coffrage au béton.

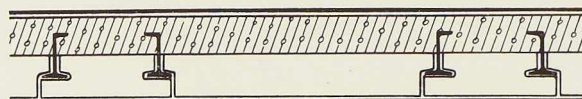


Fig. 277. Dalle en béton coulée sur plaques de plâtre.

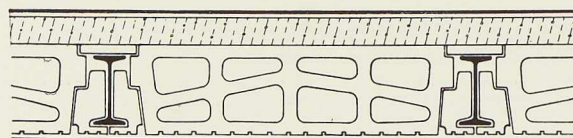


Fig. 278. Hourdis en béton de bims.

Les hourdis constitués par des éléments préparés à l'avance se sont développés depuis quelques années. Ils permettent de supprimer les coffrages et leurs étais, mais le poids d'un élément est, presque sans exception, trop grand, ce qui rend difficile l'exécution des travaux. La portée des tronçons, c'est-à-dire l'écartement des solives, est limitée aussi par le poids propre des éléments constitutifs. On essaie de diminuer le poids par l'utilisation de différents matériaux, par exemple scories, plâtre, sciure, etc., mais sans résultat appréciable.

La figure 275 montre une forme typique de ces hourdis; pour bien appuyer les tronçons sur l'aile inférieure des poutrelles, on emploie des coins en béton de $8 \times 4 \times 6$ cm; les figures 276 a, b, c, représentent plusieurs formes de réalisation des éléments fabriqués le plus souvent en béton de ponce. Le plancher de la figure 277 exige des poutrelles d'une section spéciale, dont l'espace libre est franchi par des plaques de plâtre. Cette construction est très légère, mais les poutrelles sont proches l'une de l'autre, ce qui entraîne un grand poids d'acier.

La figure 278 représente un plancher dont les éléments sont fabriqués en béton de bims (ponce volcanique). Cette matière spéciale est très rare: on la trouve dans 3 ou 4 régions de l'Europe; elle est légère mais peu résistante. L'écartement des solives ne peut pas être supérieur à 1^m20. Ce hourdis est particulièrement recommandable quand l'isolation thermique et phonique constitue une préoccupation essentielle.

La figure 279 montre un type de plancher avec hourdis *Eternit*. Le plancher *Tubacier* (fig. 280) comporte des poutres en tôles d'acier, de forme tubulaire. Ces deux types constructifs sont d'un emploi assez courant en Belgique.

Pour faciliter la construction des dalles en béton armé, on utilise souvent des treillages métalliques de types différents. On utilise par exemple du métal déployé sans nervures ou du métal déployé avec nervures parallèles, type *Farcométal* (fig. 281), ou un treillis métallique constitué par des fils et renforcé par des fers ronds (fig. 282). Ces treillages métalliques sont fixés aux ailes supérieures et inférieures et, après l'enrobage de béton ou de plâtre, ils assurent à la construction une capacité de charge considérable. Dans le même esprit on utilise le système *Am'Acier*, consistant en une tôle mince pliée en queue d'aronde qui sert d'armature et de coffrage à la dalle en béton armé. Tous ces procédés n'ont pas été plus employés jusqu'à présent parce que leur utilisation n'est pas toujours assez économique.

4° Planchers en tôles

Il y a quelques années on a essayé de construire le plancher au moyen de tôles en acier pliées de manière à satisfaire aux conditions de la résistance. Si on plie par exemple les tôles en Z et qu'on les soude l'une à l'autre, le plancher sera composé de poutres-caissons (fig. 283). Cette construction, dont la distance entre les âmes et la hauteur des poutrelles sont respectivement de 250 et 150 mm environ, n'est pas économique à cause du poids élevé des tôles.

La figure 283 représente encore une solution semblable dans laquelle la membrure inférieure est constituée par des plaques en plâtre ou en béton poreux. Il va de soi que cette variation de la forme des poutrelles n'en facilite pas l'utilisation générale.

Si on emploie des tôles ondulées pour franchir les espaces entre solives, on pourra appuyer les tôles sur les ailes supérieures, comme des poutres continues (fig. 286 a), ou sur les ailes inférieures comme des voûtes (fig. 286 b). Dans le premier cas, on constitue la surface plane du plafond, par exemple au moyen de solives et voliges en bois; dans le deuxième cas, la forme des voûtes apparaît en dessous.

Si les solives sont réunies par des tôles planes en acier soudées aux ailes supérieures des poutrelles (système dit *battledeck floor*), on pourra admettre que les tôles travaillent en flexion et participent à la résistance à la compression, ce qui permet une certaine économie dans le poids des poutrelles; le faux-plafond peut être réalisé par des plaques en plâtre (fig. 284), ou en un autre matériau. Ce système de plancher n'est naturellement utilisé que dans des cas spéciaux.

Les planchers des bâtiments d'usine exigent souvent l'emploi de tôles d'acier appuyées sur les solives (fig. 287). Si l'espace entre les solives est plus grand, on devra raidir les tôles par des fers profilés assemblés à la surface inférieure des tôles. Ces planchers sont cependant très rares, parce que les usines elles-mêmes veulent presque toujours avoir des constructions ayant une certaine capacité d'isolation.

*
**

Nous avons vu les nombreux types de construction des solives et planchers et leurs qualités propres. Nous n'avons cependant pas décrit les variantes d'un même type ni les types si nombreux qui sont pratiquement inutilisés.

Mais le grand nombre de types constructifs ne signifie pas que le problème des planchers soit résolu; au contraire. On ne parle guère du mur d'une maison d'habitation, ce qui montre que

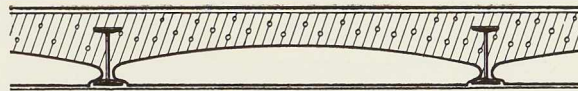


Fig. 279. Plancher avec hourdis Eternit.

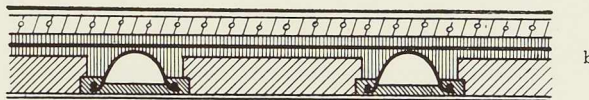
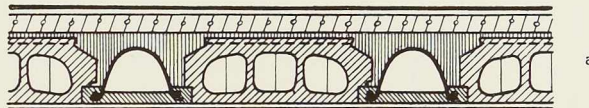


Fig. 280. Planchers du système Tubacier.

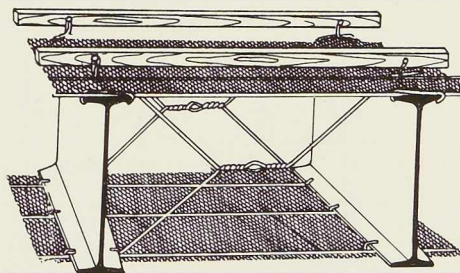


Fig. 281. Plancher avec dalles coulées sur métal déployé.

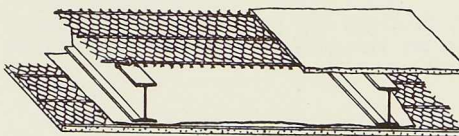


Fig. 282. Plancher avec dalles coulées sur treillis métallique.

cet élément satisfait au moins aux conditions les plus importantes. Le problème du plancher est par contre toujours à l'ordre du jour. Il est par suite indispensable de continuer à s'occuper de la construction des poutrelles et des planchers



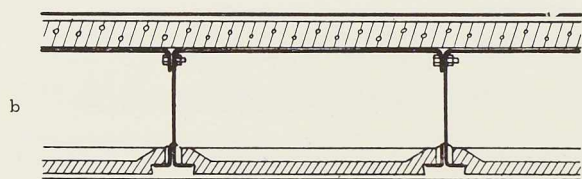
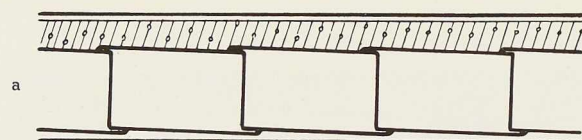


Fig. 283. Planchers en tôle pliée en caisson.

Fig. 284. Plancher dit « battledeck floor » avec faux plafond en plâtre.

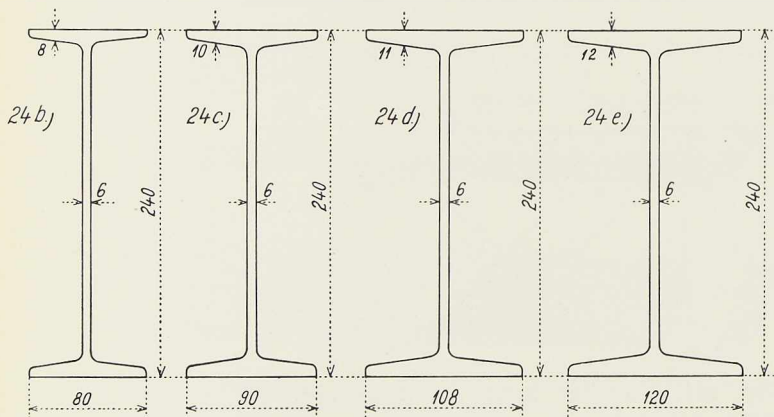


Fig. 285. Sections de poutrelles spécialement laminées en Hongrie en vue d'être utilisées comme solives.

jusqu'à ce que nous trouvions une solution satisfaisante.

Pour parvenir au poids minimum des poutrelles, il semble que leur écartement doive être de 2 mètres environ.

Si nous employons, pour construire les hourdis, des matériaux existants, nous ne trouverons probablement jamais un plancher satisfaisant, parce que les possibilités relatives aux formes et dimensions des hourdis sont pour ainsi dire

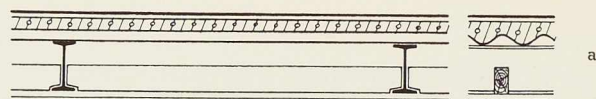


Fig. 286. Emploi de tôle ondulée dans un hourdis.

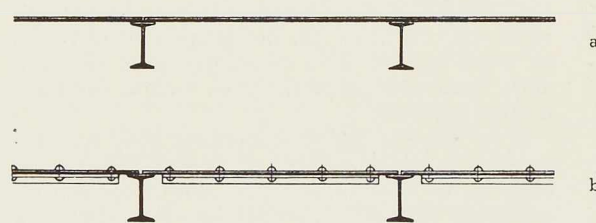


Fig. 287. Planchers d'usine dont la tôle est raidie ou non.

épuisées. Il est intéressant de noter qu'un grand nombre d'entreprises s'occupent de la recherche de nouveaux matériaux et, par exemple, du perfectionnement du béton poreux, qui doit être léger, durable, isolant, résistant, etc. Dans ce domaine, les recherches conduiront sans doute à des résultats.

La construction des poutrelles doit aussi évoluer, car dans le cas contraire, nous devons compter sur le développement de la pratique actuelle : on construit de plus en plus des planchers sans poutrelles, avec utilisation de fers ronds, ce qui signifie une perte considérable pour les aciéries.

Nous ne pouvons pas changer la forme et les dimensions des poutrelles existantes, utilisées sur le marché international, mais il est parfaitement possible d'augmenter la liste des poutrelles; une aciérie hongroise a essayé de laminier quatre profilés spéciaux (fig. 285) et le succès, comme nous l'avons mentionné plus haut, est assez considérable. Il n'est pas douteux que les aciéries pourraient laminier quelques poutrelles à sections nouvelles qui correspondent mieux aux exigences des planchers modernes, ces nouvelles sections assureront l'utilisation générale des poutrelles en acier.

L'amélioration du problème des planchers exige, d'une part, la mise au point de nouveaux matériaux pour les hourdis, d'autre part, le laminage de profilés spéciaux.



L'Assemblée générale de l'American Institute of Steel Construction

(21-24 octobre 1936)

L'American Institute of Steel Construction (A.I.S.C.), Centre américain d'Information de l'Acier, a tenu en octobre 1936 sa 14^e assemblée à White Sulphur Springs, en Virginie-Occidentale ⁽¹⁾. Cette assemblée, qui a réuni plus de 300 spécialistes de la construction métallique venus de tous les points des Etats-Unis, est la plus importante qui ait eu lieu depuis le début de la crise.

Les séances ont été occupées par la présentation des rapports du secrétaire et du directeur technique de l'A.I.S.C., par les rapports des présidents des différentes commissions créées au sein de l'A.I.S.C., enfin, par des conférences techniques et économiques présentées par différentes personnalités.

Le président de l'A.I.S.C., M. Clyde G. Conley, en ouvrant le congrès, insista sur les perspectives favorables de la construction métallique aux Etats-Unis et sur la reprise importante des affaires en 1936 : pendant cette année, en effet, le tonnage des constructions métalliques est estimé à 1.600.000 tonnes, contre 1.070.000 en 1935. Cette reprise n'a cependant pas encore permis d'atteindre un niveau d'affaires comparable à celui qui a précédé la crise. Il a été mis en œuvre 6 millions de tonnes d'acier de construction pendant les cinq dernières années, contre 15 millions 600.000 tonnes pendant les cinq années précédentes. Si l'on tient compte que pendant les années de crise, les commandes provenaient presque exclusivement des pouvoirs publics, on doit admettre avec optimisme qu'il reste, dans l'industrie et le bâtiment, un potentiel de commandes important.

M. C. G. Conley souligna également que l'industrie de la construction métallique continue à être parmi celles travaillant le meilleur marché; alors que l'acier coûte à la sortie des laminoirs 40 dollars la tonne (de 907 kg), la charpente toute montée coûte 80 dollars s'il s'agit d'un bâtiment, et 140 dollars au maximum s'il s'agit d'un pont de

⁽¹⁾ Des comptes rendus des assemblées générales de l'American Institute of Steel Construction ont paru dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 5-1932, pp. 146-147; n° 6-1933, p. 296; n° 2-1935, pp. 94-95 et n° 12-1935, pp. 648-651.

grande portée franchissant une voie d'eau navigable.

Enfin, le président de l'A.I.S.C. déclara que le problème des relations avec le public avait fait l'objet de toute l'attention de l'A.I.S.C., ainsi que l'examen des nouvelles mesures législatives votées récemment.

Rapport du Secrétaire

M. V. G. Iden, secrétaire de l'A.I.S.C., commença par souligner le rôle important dévolu, dans l'organisation actuelle de la production, aux associations professionnelles et techniques représentant les différentes branches de l'industrie. Ce rôle a été mis en évidence à la dernière réunion du bureau de l'American Trade Association, au cours de laquelle les activités des différentes associations ont été classées dans les différentes catégories suivantes :

Activité des associations	Pourcentage d'associations s'y consacrant
Relation avec les clients	80 %
Statistiques	75 %
Développement du marché et des prix	71 %
Relations avec le public	68 %
Recherches	60 %
Relations avec d'autres associations	60 %
Relations avec le gouvernement	52 %
Relations avec les fournisseurs	47 %
Etude des prix	43 %
Rapport avec le personnel	33 %
Standardisation	28 %
Pratique des affaires	28 %
Renseignements commerciaux	10 %
Classement des prix	2 %

Ce tableau montre nettement qu'actuellement les associations professionnelles et techniques ne peuvent plus être considérées comme des organisations destinées à lutter contre le public, bien au contraire. Les chefs d'industrie ont maintenant une façon plus large d'envisager leurs responsabilités et de ce fait, ils orientent différemment l'activité de leurs associations ⁽¹⁾. Ces asso-

⁽¹⁾ Voir à ce sujet L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 3-1937, p. 153.

N° 4 - 1937



ciations sont ainsi utiles, non seulement pour l'industrie, mais pour l'Etat lui-même : elles peuvent servir instantanément d'organisme de liaison avec l'Etat : celui-ci peut prendre un contact rapide avec l'ensemble d'une industrie lorsque c'est nécessaire et, en retour, l'industrie peut elle-même s'adresser à l'Etat.

L'A.I.S.C. a développé son activité principalement dans les domaines suivants :

- 1° Etude systématique des prix de revient;
- 2° Enregistrement des soumissions;
- 3° Etablissement de statistiques;
- 4° Etudes économiques;
- 5° Recherches techniques;
- 6° Services de renseignements techniques;
- 7° Développement du marché;
- 8° Relations avec le public.

M. V. G. Iden examina notamment le développement du marché. L'A.I.S.C. fait un grand effort en vue d'améliorer la situation actuelle du marché. Dans ce but, l'A.I.S.C. a continué à publier et à répartir différents ouvrages et brochures; une publication intitulée *L'Acier vaut mieux* ⁽¹⁾ a été lancée : en peu de mois, 3.000 exemplaires ont été distribués et de très nombreuses demandes arrivent régulièrement. La brochure de M. Frankland, *Ponts ou Tunnels*, a été distribuée à quelque 1.800 exemplaires dans les écoles ⁽²⁾.

En un an, 1.500 exemplaires du *Manuel sur l'Etude et l'Entretien des Barrages métalliques* ont été répartis. Depuis sa première impression, 118.000 exemplaires du *Manuel de Construction en Acier* ont été distribués dans le public. L'A.I.S.C. a continué la publication du journal *Steel Constructor*, dont 6 numéros ont paru dans le courant de l'exercice.

L'A.I.S.C. a établi des spécifications qui ont été adoptées par de nombreuses villes. Ces spécifications ont confirmé le sentiment général que l'A.I.S.C. fait autorité en Amérique en tout ce qui concerne l'établissement des règlements de la construction métallique. Par suite, les sociétés affiliées à l'A.I.S.C., qui soutiennent ses travaux et y coopèrent, sont considérées comme étant les chefs de l'industrie de la construction métallique et c'est à elles que l'on confie de préférence les commandes publiques et privées.

(1) Un compte rendu de cette brochure a paru dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 9-1936, p. 417.

(2) Un compte rendu de cette brochure a paru dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 2-1937, p. 89.

Rapports de commissions

Commission de standardisation des cahiers de charges

Après avoir recherché, en vue de les amender, les clauses courantes dans les cahiers des charges particulièrement défavorables pour les ateliers de construction, cette Commission envisage l'établissement d'un document de base posant, en termes précis, certaines stipulations fondamentales que les ateliers de construction seraient déterminés à imposer dans leurs contrats. La Commission se rend parfaitement compte des difficultés d'établir cette base commune, mais son désir est d'inciter les constructeurs à appliquer les stipulations fondamentales en leur donnant la certitude que leurs concurrents en feront autant : dans ce but, elle estime que les membres devraient être informés de la liste exacte de ceux d'entre eux qui décident d'appliquer ces prescriptions.

Commission du manuel de construction en acier

La nécessité de publier une nouvelle édition entièrement corrigée du *Manuel de Construction en Acier* s'impose. En effet, à la suite des travaux de sa Commission de standardisation, l'A.I.S.C. a publié tout récemment une nouvelle édition de son règlement pour la construction métallique, comportant notamment comme modification fondamentale l'augmentation du taux de travail admissible pour l'acier de 12,6 kg/mm² à 14 kg/mm². Cette modification entraîne la révision des tableaux de calcul publiés dans le *Manuel*.

Par ailleurs, le règlement des constructions métalliques résistant à l'incendie et le code de bonne pratique de l'A.I.S.C. sont en révision; l'*American Society for Testing Materials* a revu et rendu plus sévères les spécifications A-7 et A-9 relatives aux aciers de construction pour ponts et charpentes. Toutes ces spécifications se trouveront dans la nouvelle édition du *Manuel*. Celle-ci comportera de plus un nouveau chapitre avec formules et tables pour le calcul des poutres à la torsion, ainsi que, vraisemblablement, de nouvelles méthodes de calcul des poutres à âme pleine résultant d'études et d'essais actuellement en cours.

Le nouveau *Manuel de la Construction métallique* constituera sans doute l'ouvrage le plus complet actuellement publié sur la construction métallique. Il sera notamment le seul ouvrage donnant les caractéristiques de tous les profilés de construction laminés aux Etats-Unis.



Commission sur la protection légale des sous-traitants

L'activité de cette Commission avait été couronnée de succès par le vote d'une loi protégeant la créance des sous-traitants, vis-à-vis de l'entrepreneur général. La Commission a eu pour tâche d'étudier les modalités d'application de cette loi ainsi que toute nouvelle législation des contrats de travail. En présence d'un amendement qui diminuerait considérablement les avantages de la loi sur les sous-traitants, elle se préoccupe de défendre l'application de la loi actuelle, de façon à ce qu'un certain recul permette de juger impartialement les amendements qui devraient y être éventuellement apportés ultérieurement.

Commission d'étude des prix de revient

Depuis 1924, l'A.I.S.C. s'est préoccupé d'étudier le prix de la construction métallique. En 1935, elle étendit cette activité et envoya à tous ses membres un questionnaire portant sur l'année 1934 et relatif aux données composant les prix de la construction. De même, en 1936, un nouveau questionnaire couvrant l'année 1935 a été envoyé. L'intérêt d'un tel travail a été démontré par les nombreuses réponses reçues. Les réponses du second questionnaire ont démontré également qu'un nombre de plus en plus grand de firmes établissent leurs prix d'une façon similaire; on va donc lentement vers la standardisation des méthodes d'établissement des prix. L'ensemble de ces réponses a permis d'établir des moyennes, dont l'intérêt a été très apprécié par les membres.

Le comité en question envisage l'établissement d'un manuel de pratique standard pour l'étude des prix de la construction métallique.

Commission des statistiques

Chaque mois, un rapport donnant le tonnage d'acier de construction inscrit, exécuté, expédié, monté, ainsi que les prévisions de travaux est envoyé à tous les membres de l'industrie. Tous les trois mois, des rapports plus complets sont envoyés aux sociétés ayant accepté de collaborer à leur établissement; ces sociétés représentent 83 % en tonnage de l'industrie. Les rapports en question donnent le tonnage en carnet, le tonnage expédié et le tonnage monté pour chaque société.

Rapport du directeur technique

M. F. H. Frankland, chef des services techniques de l'A.I.S.C., souligna d'abord la grande activité

des commissions techniques de l'A.I.S.C. La Commission des recherches, notamment, a fait effectuer, en collaboration avec le *National Bureau of Standards*, des essais à vraie grandeur pour déterminer les tensions existant dans les reins des portiques à béquilles. Ces essais ont fait l'objet de deux brochures en exposant les résultats détaillés. Par ailleurs, des essais sur l'ensemble des portiques à béquilles sont en cours à la *Lehigh University*.

Enfin, des essais ayant pour but de déterminer l'influence des trous de rivets dans les poutres à âme pleine et de rechercher les raisons de l'excès de sécurité obtenu dans ces poutres par les méthodes de calcul actuelles sont effectués au *Swarthmore College*, par le professeur S. B. Lilly et M. S. T. Carpenter.

M. F. H. Frankland parla ensuite de l'activité des neuf ingénieurs de district qui, répartis entre les différents Etats, prolongent l'action de l'A.I.S.C. Il tint à préciser que l'activité de ces ingénieurs porte essentiellement sur les deux questions suivantes :

1° Promouvoir les emplois de l'acier de construction;

2° Développer une pratique standard pour l'étude et la réalisation des constructions métalliques et notamment faire adopter les règlements de l'A.I.S.C.

L'ingénieur de district prend contact avec les ingénieurs, les architectes, les fonctionnaires, etc., qui seraient susceptibles de réaliser des constructions métalliques. Mais il doit être bien entendu qu'il n'est pas du tout dans les intentions de l'A.I.S.C. d'entrer en compétition avec les ingénieurs conseils ou les architectes, l'ingénieur de district n'ayant pour fonction que d'influencer le choix du mode de construction.

De même, si l'ingénieur de district examine avec un constructeur des plans en vue d'une soumission, il n'est pas du tout dans l'esprit de l'A.I.S.C. de faire exécuter ces plans par l'ingénieur de district.

Au cours d'une séance spéciale, les ingénieurs de district exposèrent les résultats de leur action dans leurs contrées respectives et soulignèrent le succès croissant du règlement de l'A.I.S.C. qui est actuellement imposé ou admis par un grand nombre de villes ou d'organismes d'Etat.

M. F. H. Frankland montra également l'importance du problème des ponts-routes. Les ponts en général constituent le principal marché de



L'industrie métallique et, l'année dernière, ils ont représenté près de 40 % du tonnage d'acier de construction mis en œuvre. Les routes américaines, dont les tracés, les revêtements et la largeur ont été parfaitement adaptés au trafic routier actuel, sont encore équipées d'anciens ponts qui ne correspondent plus du tout aux nécessités de ce trafic, ni à la route elle-même. D'autre part, le grand nombre des accidents survenus aux passages à niveau rend urgente la transformation de

ceux-ci en passages supérieurs ou inférieurs. C'est pourquoi l'A.I.S.C. a particulièrement étudié le problème des ponts-routes.

L'A.I.S.C. a continué la série de ces concours pour l'esthétique des ponts. L'influence de ces concours se fait indiscutablement sentir dans les réalisations nouvelles d'ouvrages d'art et le concours de ponts destinés aux étudiants montre chaque année de nouvelles possibilités esthétiques de la construction métallique.

L'avancement des travaux du premier tronçon du tunnel de jonction Nord-Midi à Bruxelles

Les travaux du tronçon du tunnel de la jonction Nord-Midi, à Bruxelles, allant de la rue des Ursulines à la rue de l'Hôpital, sont activement poursuivis.

Plus du quart des terrassements est effectué. Les deux rideaux de palplanches progressent régulièrement : le rideau est, mis en place par une sonnette de 33 mètres de hauteur, atteignait, au milieu du mois de mars, une longueur de 69 mètres représentant une surface de palplanches de 1.200 m², le rideau ouest avait une longueur de 103 mètres et une surface de 1.500 m².

Quinze puits, destinés à recevoir les premières

colonnes de l'ossature métallique des pertuis, sont en voie d'achèvement. Pour éviter tout aléa, au sujet de la stabilité de l'église de la Chapelle, le rabattement de la nappe aquifère n'est effectué que très prudemment, une fois que le fonçage du rideau de palplanches est suffisamment avancé; les premiers rabattements de soutènement ont été entamés le 15 mars.

Le montage de l'ossature débutera à la fin du mois de mars (1).

(1) Voir également L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 2-1937, p. 94 et n° 9-1936, p. 416.

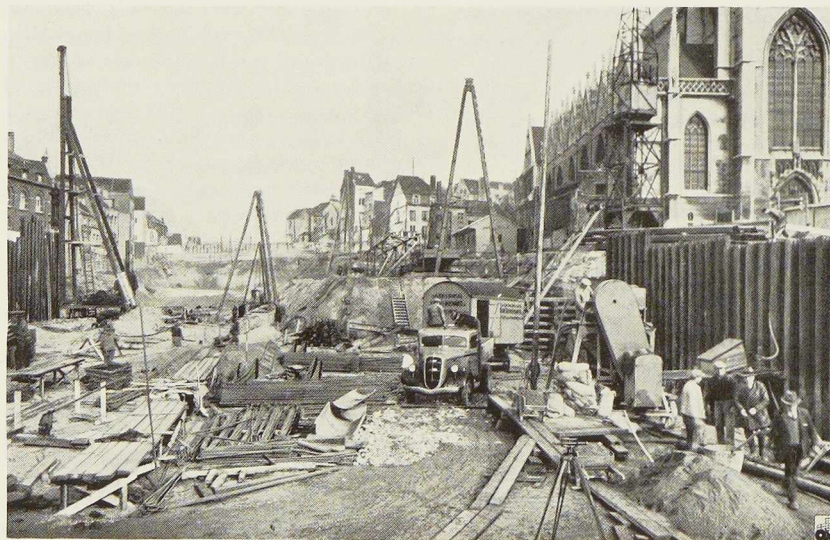


Fig. 288. Vue du chantier des travaux du tronçon de la Jonction Nord-Midi allant de la rue des Ursulines à la rue de l'Hôpital. Les deux rideaux de palplanches sont en cours de battage. On note la proximité de l'église de la Chapelle qui a nécessité des précautions spéciales.

CHRONIQUE

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

Physionomie générale

Par continuation, l'allure du marché a été très favorable pendant tout le mois de février. Les producteurs qui sont couverts pour de nombreux mois sont pratiquement hors marché; il en est ainsi notamment pour l'exportation, où les usines désirent avoir de moins grands engagements avant d'inscrire de nouveaux ordres. Le résultat de cette politique se traduit en fin de mois dans les commandes inscrites par COSIBEL, dans lesquelles l'intérieur intervient pour les 2/3. Le problème de l'obtention des matières premières reste le plus important et c'est plus spécialement l'approvisionnement en coke qui gêne le plus l'activité de nos usines. Malgré l'allure du marché, il est impossible pour l'instant d'envisager une augmentation de la production. En fin de mois, la situation semblait plus favorable à ce point de vue.

La demande est très pressante aussi bien sur le marché extérieur que sur le marché intérieur. Les usines s'efforcent de satisfaire le marché intérieur malgré les différences de prix.

Marché extérieur

La demande provenant de l'extérieur reste très forte. Les acheteurs ne se préoccupent que des questions de délais et offrent d'importants surprix. Pendant tout le mois, les comptoirs ont été pratiquement hors marché. Cette politique est appliquée en vue de diminuer le volume des commandes et pour permettre de satisfaire dans une certaine mesure le marché intérieur. Il faut cependant ne pas perdre de vue que l'Union belgo-luxembourgeoise, dont l'exportation atteint normalement les 2/3 de la production, ne peut pas sans danger abandonner pendant longtemps ses marchés extérieurs. Les acheteurs risquent de se tourner vers d'autres producteurs à titre plus ou moins définitif. Par ailleurs on constate de plus en plus, devant les difficultés de ravitaillement, une tendance à installer des usines sur place : il en est ainsi notamment pour la Hollande, la Chine, le Brésil, le Portugal et la Grèce.

Au Japon, l'approvisionnement en mitraille

peut se faire à nouveau des Etats-Unis et on constate, en conséquence, une diminution de la demande de ce pays.

Dans le courant du mois, la demande s'est légèrement ralentie, ce qui peut être attribué, non à une évolution du marché, mais à la lassitude des acheteurs qui n'arrivent pas à faire inscrire leurs ordres.

Ces prix ont été relevés en fin de mois et atteignaient 5 livres or fob pour les aciers marchands.

La demande provient de tous les pays sans qu'un marché se signale particulièrement.

Marché intérieur

Le marché intérieur est des plus favorablement orienté. L'activité des transformateurs et des ateliers de construction est très grande, et l'on constate dans notre pays comme ailleurs une reprise considérable du marché intérieur; les producteurs se sont efforcés de satisfaire à ses demandes urgentes justifiées, et notamment d'approvisionner régulièrement les transformateurs. Les ateliers de construction ont d'importantes commandes inscrites et sont gros acheteurs. Signalons notamment que des ateliers belges ont enlevé un total de 2.500 wagons pour l'Argentine et le Brésil. L'échelle mobile des prix en fonction du prix des matières premières et de la main-d'œuvre a été abandonnée devant les vives protestations des constructeurs. Une augmentation ferme a été décidée en fin de mois, en présence des nouveaux prix du coke.

Cette échelle était basée sur les proportions suivantes. Une hausse ou une baisse de 1 franc par tonne de minerai entraînait une hausse ou une baisse de 4,10 fr. en barres et profilés, 4,45 fr. en tôles et 4,95 fr. en tôles fines. Une hausse de 1 franc sur le coke entraînait une hausse de 1,30 fr. en barres et profilés, 1,45 fr. en tôles, 1,60 fr. en tôles fines; enfin, une hausse de 1 % sur les salaires correspondait à une hausse de 1,30 fr. sur tous les produits. Suite à la hausse des cokes et des minerais, les prix ont été relevés d'une façon ferme de 200 francs pour les barres et les profilés, de 250 francs pour les tôles.

Signalons, à titre purement documentaire, que COSIBEL a inscrit en février 150.000 tonnes de

N° 4 - 1937



Minimum d'encombrement

commandes, dont 105.000 tonnes pour le marché intérieur et 45.000 tonnes pour l'exportation. Parmi les 170.000 tonnes attribuées aux usines se trouvent 40.000 tonnes de demi-produits exclusivement destinés à l'intérieur, 73.000 tonnes d'acier marchands, 13.000 tonnes de profilés, 35.000 tonnes de tôles et larges plats.

Production sidérurgique belgo-luxembourgeoise en février 1937

La production du mois de février 1937 s'est élevée à 465.510 tonnes, dont 262.443 tonnes pour la Belgique et 203.067 tonnes pour le Luxembourg.

En février 1936, la production s'était élevée à 416.334 tonnes.

Pour les deux premiers mois de 1937, la production s'élève à 949.655 tonnes contre 838.672 tonnes pour la période correspondante de 1936.

Un pylône du pont de la Porte d'Or à San Francisco (1)

La figure 221 de la page 174, extraite de la

(1) Voir également L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 11-1934, pp. 553.

Construisez en acier!

revue AMERICAN ARCHITECT de février 1937, donne une vue de la partie inférieure d'un pylône du pont de la Porte d'Or à San-Francisco. Ce pont, actuellement en voie d'achèvement, comportera une travée libre de 1.280 mètres qui sera la plus grande du monde. Les deux pylônes qui supportent l'ouvrage ont 227 mètres de hauteur.

La construction de ces pylônes est caractéristique de la technique moderne en construction métallique; on y a fait un emploi très étendu de tôle. Comme les pylônes des ponts de la baie de San Francisco et du *Triborough Bridge* de New-York, construits récemment, les pylônes du pont de la Porte d'Or ont des sections en caissons à cellules entièrement fermées. Les tôles vues extérieurement font partie de la section utile. Seuls certains contreventements comportent de petits étrésillons visibles sur la photographie.

Cette technique est en opposition avec celle des ouvrages construits il y a une dizaine d'années, tels par exemple le pont George Washington à New-York, dont les pylônes sont en treillis. Elle souligne l'évolution de la construction métallique vers un tracé plus simple faisant un large usage de la tôle et considérant avec attention le facteur esthétique.

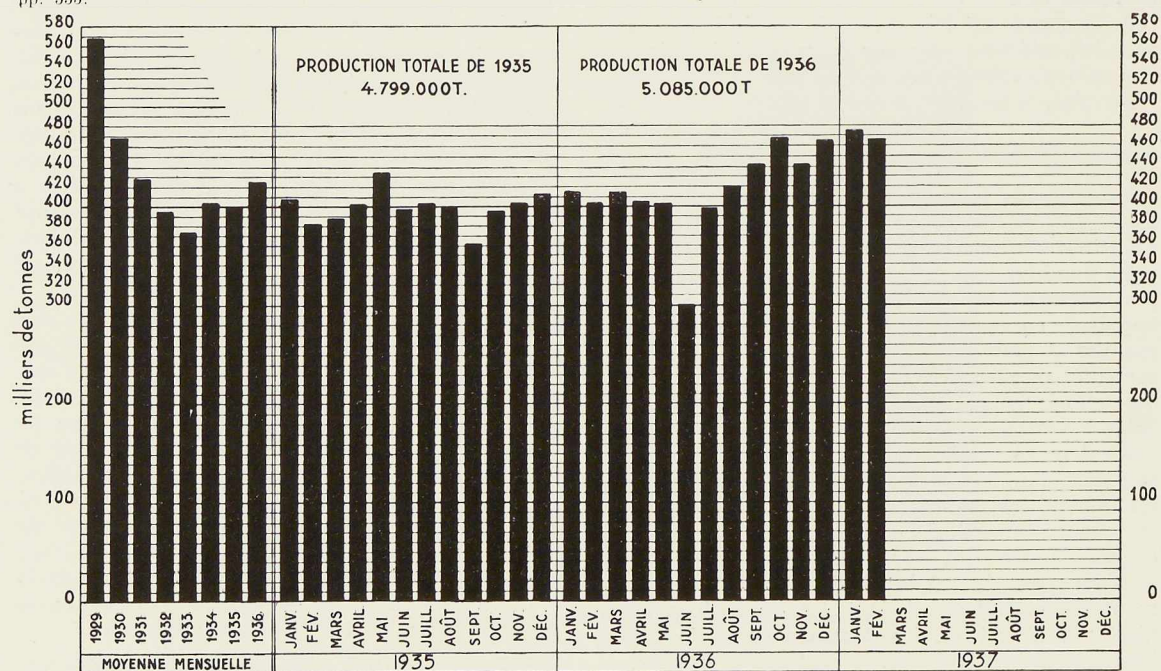


Fig. 289. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises.



Sauvegardez l'avenir

Signalons que les pylônes du pont de la Porte d'Or recevront une peinture de couleur orange.

L'augmentation de la consommation du fer blanc aux Etats-Unis

La revue américaine *Steel* publie dans son numéro du 4 janvier 1937 (p. 256) un article contenant de nombreuses données intéressantes sur la production de l'acier et la consommation du fer blanc aux Etats-Unis.

La fabrication des boîtes en fer blanc a nécessité l'emploi dans ce pays de 2.550.000 tonnes d'acier en 1936, de 1.900.000 tonnes en 1935 et de 1.600.000 tonnes en 1934. Or, la production totale de l'acier aux Etats-Unis a été en 1936 de 48 millions de tonnes brutes. Si l'on déduit de ce tonnage, les pertes subies pendant la transformation en demi-produits (estimée à 20 %) et pendant la transformation en produits finis (évaluée à 10 %) on trouve que le tonnage d'acier fini est de 34.500.000 tonnes. Le pourcentage de l'acier employé pour la fabrication du fer blanc atteint donc 7 % environ.

Les boîtes à bière, introduites en 1935, commencent à concurrencer sérieusement les bouteilles en verre. En effet, on a lancé, en 1936, 2.000.000.000 (2 milliards) de boîtes à bière sur le marché, alors que cette fabrication n'existait pas il y a deux ans.

Dernièrement, on a introduit sur le marché des boîtes contenant du jus d'orange, des boîtes pour nourriture pour bébés, des boîtes pour les vins de Californie, etc.

Construisez en acier!

Un bel immeuble à appartements projeté pour Bruxelles

Les architectes du groupe « L'Equerre » de Liège ont établi, d'après des principes éminemment attrayants, un projet de construction d'immeuble à appartements à ériger, sous le régime de la copropriété, à l'avenue de Broqueville à Bruxelles. A une étude approfondie de la disposition intérieure la plus confortable s'allie un choix rationnel des matériaux et modes de construction susceptibles de résoudre le problème difficile : « Construire le mieux possible dans des conditions de prix abordables. » Le choix de l'ossature métallique a aidé les architectes à réaliser cet objectif.

La Société Générale Immobilière, 80, rue de la Loi, à Bruxelles, a édité une intéressante brochure descriptive de cet immeuble, qui comportera 21 appartements spacieux disposés sur une hauteur de 10 étages.

Standardisation des éléments de machines

Arbres et moyeux cannelés

L'Association belge de Standardisation met à l'enquête publique le projet pour le rapport n° 90, « Arbres et moyeux cannelés ». Le texte de ce projet est reproduit dans le n°6-1936 de la revue *Standards*.

Le bureau de l'A.B.S. sera particulièrement

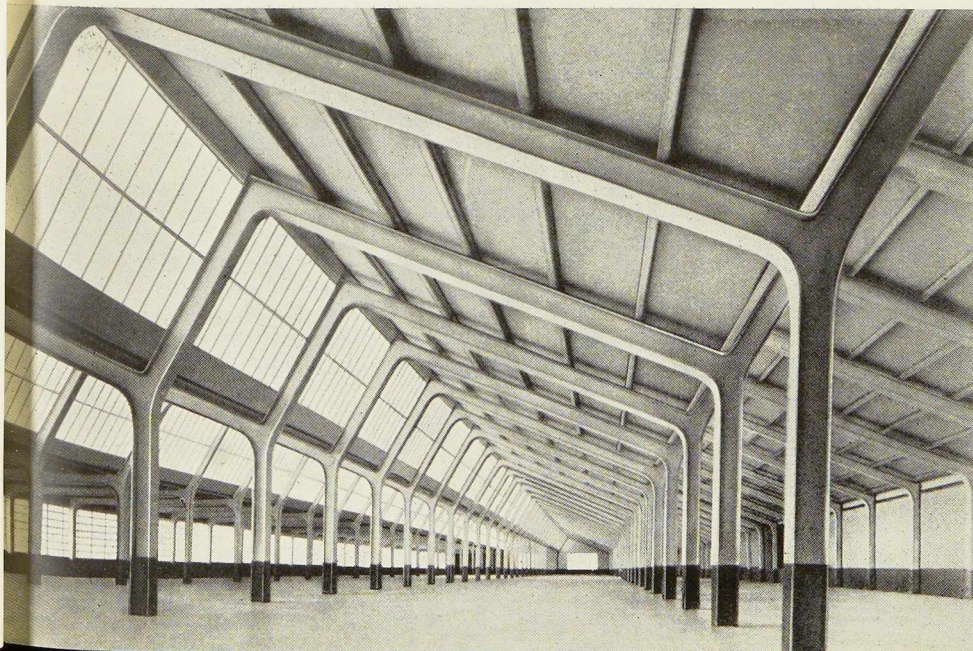


Fig. 290. Une nouvelle charpente soudée pour bâtiments industriels a été dernièrement réalisée aux Etats-Unis, par la Austin Company de Cleveland (Ohio).

Cette charpente, remarquable par sa simplicité, est constituée de profils à larges ailes soudés. Tout en ayant tous les avantages des toitures en shed, ce type de charpentes permet une meilleure utilisation des locaux, grâce à la suppression des tirants.

Maximum de sécurité

reconnaissant aux personnes qui voudront bien faire un examen attentif du projet et communiquer, si possible en deux copies, leurs observations et suggestions éventuelles au secrétariat de l'A.B.S., 63, rue Ducale, à Bruxelles, avant le 30 avril 1937.

Des exemplaires du projet peuvent être obtenus au prix de 4 francs contre paiement préalable au crédit du compte postal n° 218.55 de l'Association.

Construisez en acier!

Erratum

Une regrettable coquille typographique s'est glissée dans notre note « A la Commission des Questions Scientifiques du Comité Central Industriel », à la 29^e ligne de la page 157 du n° 3-1937.

Au lieu de : Le Fonds National n'intervient que..., *il faut lire :* Le Fonds National n'intervient pas dans les frais de documentation préliminaire et...

ECHOS ET NOUVELLES

Les ponts sur le Canal Albert

Les trois ponts Vierendeel soudés, de 61 m de portée, à Stockroye, Zolder et Lummen, sont en voie d'achèvement. Le montage des ponts de Stockroye et Zolder est complètement achevé, le montage du pont de Lummen se continue normalement. Ces ponts sont exécutés par *Baume et Marpent* et par la *Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi*.

La *Société Cockerill* poursuit régulièrement la construction en atelier du pont de Quaedmechelen, sur le canal d'embranchement vers Hasselt. Il s'agit également d'un pont Vierendeel soudé.

Le pont de Beeringen, du même type que les précédents, est en cours de construction dans les ateliers de la *Société Smulders* à Grâce-Berleur.

Les *Ateliers de Jambes-Namur* sont activement occupés à la construction des ponts de Paal (type B), Tessenderloo et Quaedmechelen.

La construction du pont d'Herenthals (type C) vient d'être commencée aux *Ateliers de la Dyle* à Louvain.

Enfin, les *Ateliers Métallurgiques* et *Baume et Marpent* viennent de commencer la construction en atelier des deux ponts type B pour Herenthals et pour Oolen.

Tous ces ponts sont du type Vierendeel soudé à membrure supérieure parabolique et sont construits sous la direction de M. A. Bijls, ingénieur en chef-directeur des Ponts et Chaussées à Anvers.

Le 5 mars, a eu lieu par-devant M. Bijls, à Anvers, l'ouverture des soumissions pour les deux ponts à construire sur les goulets d'entrée des ports charbonniers de Zolder et de Paal. Ces deux ponts, de 36 mètres d'ouverture libre, sont à maîtresses poutres à âme pleine, entièrement soudées, de 2^m50 de hauteur; leurs semelles sont constituées par des plats de 600 × 60 mm à renflement central triangulaire.

Le projet a été dressé par le Service spécial des Ponts de l'Administration des Ponts et Chaussées.

Le pont de Lokeren

Le montage du pont de Lokeren, à poutres à âme pleine sous tablier, de 32 mètres de portée, vient d'être terminé. (Constructeurs : *Baume et Marpent*.)

Nouveaux ponts pour la S. N. C. F. B.

La *Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi* a reçu la commande du pont-rail de Quaedmechelen sur le canal Albert, dont les deux travées d'approche sont à âmes pleines entièrement soudées, de 20 mètres de portée. Les semelles de ces poutres sont constituées par des plats moulurés des Acières d'Ougrée-Marihaye.

Le même atelier construit également le pont-rail de Curange, de 72^m50 de portée. Ce pont est du type triangulé rivé; il est caractérisé par l'emploi de soudure à l'arc pour la jonction, en atelier, des différents tronçons des semelles.

Ces deux ouvrages sont les deux premiers pour lesquels la Société Nationale des Chemins de Fer Belges a prévu l'emploi partiel de la soudure.

Le 24 février a eu lieu l'ouverture des soumissions pour le pont-rail de Quatrecht, destiné à supprimer le passage à niveau de la route de Bruxelles à Gand.

La Société Nationale des Chemins de Fer Belges a mis en adjudication deux ponts tournants, système Mundt, de 24 mètres de diamètre. *L'Anglo-Franco-Belge de Matériel de Chemins de Fer* a été déclarée adjudicataire.

La charpente métallique du Théâtre des Variétés

Les *Ateliers Georges Dubois* achèvent la construction d'une charpente métallique supportant la toiture du Théâtre des Variétés à Bruxelles. Cette toiture est d'un type entièrement nouveau en Belgique et comporte un toit ouvrant de 200 m².



Ouvrages récemment parus

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

Mémoires de l'Association internationale des Ponts et Charpentes

Un volume de 651 pages, format 17 × 24 cm, édité par A. G. Gebr. Leemann & Co, Zürich, 1936. — Prix : 30 francs suisses.

Le quatrième volume des *Mémoires de l'Association Internationale des Ponts et Charpentes* contient vingt-neuf communications techniques et scientifiques, dont quinze en français, onze en allemand et trois en anglais.

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

Etude statique des voiles minces en paraboloïde hyperbolique travaillant sans flexion, par F. ARMOND;

Une nouvelle méthode de calcul des ossatures métalliques, par J. F. BAKER;

Etudes sur les surfaces autoportantes minces métalliques. Considérations théoriques et calculs, par L. BESCHKINE;

Détériorations dans les ponts de fer et d'acier soudés électriquement, par H. J. L. BRUFF;

La méthode d'itération pour le calcul des systèmes hyperstatiques, par K. A. ČALIŠEV;

Note sur un type particulier de poutre à béquilles, par Ph. DEYMIÉ;

Renforcement des ponts métalliques par soudure à l'arc électrique, par A. GOELZER;

Le cas le plus général du flambage de la barre droite en acier doux avec section constante, par F. HARTMANN;

Théorie des ponts suspendus, par A. A. JAKKULA;

Ponts suspendus à plusieurs ouvertures avec câbles raidisseurs, par E. KUESTER;

Les méthodes de calcul de la résistance des matériaux et la théorie d'élasticité, par R. L'HERMITE;

Pont en arc avec suspentes obliques, par O. F. NIELSEN;

Les essais effectués sur quelques assemblages soudés. Contribution à l'étude du renforcement par soudure des ponts de fer, par A. PSZENICKI et F. SZELĄGOWSKI;

La poutre continue sur appuis déformables, par M. RITTER;

Contribution au calcul des ponts suspendus ancrés, par F. STÜSSI;

Etude expérimentale des contraintes produites dans une poutre par des charges concentrées, par V. TESAŘ;

Etude sur les vieux tabliers en fer du réseau de l'Etat français, par R. VALLETTE;

Action des agents atmosphériques et des fumées, par P. WIDMAN;

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

De l'application des équations simultanées à différences finies en statique des constructions, par W. WIERZBICKI.

Bâtiment, Travaux publics, Voirie (Les Guides industriels belges)

Un ouvrage de 268 pages, format 13 × 21 cm. Edition Halet, Bruxelles. — Prix : 26 francs.

Ce guide, publié sous le patronage de la Fédération nationale belge du Bâtiment et des Travaux publics et de la Chambre syndicale des Agglomérés de la Construction, comporte de nombreuses données utiles, concernant le bâtiment et les travaux publics.

Le guide contient des adresses d'architectes, ingénieurs, organismes officiels et particuliers, ainsi que les adresses des firmes qui fournissent les différents produits et matériaux utilisés en construction. Tous ces renseignements sont méthodiquement classés en plusieurs chapitres.

Bommen op Nederland (Des bombes sur la Hollande)

par J. M. GEMMEKE

Un ouvrage de 133 pages, format 16 × 24 cm, illustré de nombreuses figures hors texte. Editeur : J. Van Campen, Amsterdam, 1937. — Prix : 1,50 florin.

Troisième édition, entièrement revue et augmentée de cet ouvrage, dont le compte rendu a été donné dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE (n° 4 de 1935, p. 222).

Annuaire général du Bâtiment, des Travaux Publics et des Industries qui s'y rattachent

Un volume de 704 pages format 16 × 24 cm. Edité par les Anciens Etablissements A. Puvrez, Bruxelles, 1936. Prix : 30 francs.

Cet important ouvrage de documentation sera apprécié par tous ceux que l'industrie du bâtiment intéresse. Il donne en effet les adresses de tous les architectes, entrepreneurs, des producteurs et fournisseurs. Signalons également son répertoire de produits portant des noms particuliers. Une partie intitulée « Documentation professionnelle » renferme de nombreux renseignements sur la législation du travail.

Lichtbogentheorie für Elektroschweisser (Théorie de l'arc électrique pour soudeurs)

par W. FINK

Brochure de 32 pages, format 125 × 175 mm,

N° 4 - 1937



Sauvegardez l'avenir

illustrée de 11 figures. Editée par F. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1936. Prix en Belgique : 0,55 RM.

Dans cette petite brochure, l'auteur expose la théorie, le réglage et les caractéristiques de l'arc électrique.

Cette étude s'adresse à ceux qui s'intéressent à l'étude théorique de la soudure à l'arc.

Anleitungsblätter für das Schweißen im Maschinenbau (Quelques conseils pour la construction soudée de machines)

Une brochure de 52 pages, format A5 (148 × 210 mm) illustrée de 79 figures. Editeur : V.D.I.-Verlag, Berlin, 1936. Prix en Belgique : 0,75 RM.

Cette brochure, publiée par la Commission de la Soudure de l'Association des Ingénieurs allemands, fournit aux soudeurs les résultats de recherches et d'expériences faites dans le domaine de la construction des machines. Quelques exemples numériques terminent cet ouvrage, qui peut préserver les constructeurs de maints échecs.

Beitrag zur Berechnung von Mastfundamenten (Contribution au calcul des fondations de pylônes)

par H. FRÖHLICH

Un ouvrage de 81 pages, format 175 × 245 mm, illustré de 65 figures, édité par W. Ernst u. Sohn, Berlin, 1936. Prix en Belgique. 5,65 RM.

Cet ouvrage, consacré à l'étude des fondations de pylônes, comporte deux parties essentielles : l'étude des fondations formées par un dé en bloc de maçonnerie et l'étude des fondations constituées par une plaque. Chaque cas est complété par un exemple numérique et par des notes bibliographiques.

Die Schrumpfung geschweisster Stumpfnähte (Le retrait dans les soudures bout à bout)

par R. MALISIUS

Une brochure de 36 pages, format 12,5 × 17,5 cm illustrée de 9 figures. Editeur : F. Vieweg & Sohn, Braunschweig, 1936. Prix en Belgique : 0,55 RM.

Cette petite brochure traite des retraits et des dilatations accompagnant la soudure des barres et des tôles. L'auteur y discute, en se plaçant au point de vue pratique, huit cas typiques d'exécution de soudures.

Erhöhung der Schneidgeschwindigkeiten beim Brennschneiden durch neue Düsenformen (Augmentation des vitesses de coupe par

Construisez en acier!

l'oxy-coupage au moyen d'un nouveau chalumeau)

par Th. ZOBEL

Une brochure de 33 pages, format A5 (148 × 210 mm) illustrée de 29 figures. Editeur : V.D.I.-Verlag, Berlin, 1936. Prix : 2,05 RM.

L'auteur expose les résultats d'une étude concernant l'oxy-coupage, en faisant usage d'un chalumeau de forme nouvellement conçue. Ce chalumeau permet d'augmenter considérablement la vitesse de coupe.

Formelsammlung zur Festigkeits- und Elastizitätslehre (Formulaire relatif à la résistance des matériaux et à l'élasticité)

par G. DREYER

Un volume de 154 pages, abondamment illustré, format A5 (148 × 210 mm). Editeur : M. Jänecke, Leipzig, 1936. Prix en Belgique : 2,20 RM.

La disposition méthodique de ce formulaire et le grand nombre de figures rendent sa consultation très aisée. La première partie donne les formules fondamentales de la résistance des matériaux et de l'élasticité relative aux sollicitations simples, tandis que la deuxième partie est consacrée aux sollicitations composées. En appendice, on trouve un recueil de tables numériques concernant les puissances, les racines, les valeurs réciproques, les fonctions circulaires, les profils laminés, etc.

Mitteilungen aus den Forschungsanstalten des Gutehoffnungshütte-Konzerns (Communications faites par les laboratoires de recherches du « Gutehoffnungshütte-Konzern »)

Brochure n° 1, janvier 1937, 24 pages illustrées de 32 figures, format : A4 (210 × 297 mm), éditée par V.D.I.-Verlag, Berlin. Prix en Belgique : 2,05 RM.

L'auteur de cette brochure fournit des renseignements sur l'accroissement de la résistance à la corrosion des aciers, subissant des efforts répétés tout en étant soumis à la corrosion par l'eau de mer, accroissement obtenu par la nitruration, la cémentation et par l'application d'une couche de zinc électrolytique. L'efficacité des mesures préconisées a été vérifiée dans différents cas pratiques.

Catalogue

Revêtements décoratifs Eternit (Tarif général n° 9).

Catalogue de 23 pages format 13,5 × 21,5 cm. Edité par la S. A. Eternit Emaille à Cappelle-au-Bois, décembre 1936.

N° 4 - 1937



Documentation Bibliographique

Résumé des articles relatifs aux applications de l'acier parus dans la presse technique (1)

L'OSSATURE MÉTALLIQUE a publié dans son n° 1-1937, pp. 43-45,
le tableau d'indexation des matières qui a été adopté pour la présente rubrique

Généralités

10.2/20. — La VIII^e Exposition Internationale du Bâtiment, des Travaux Publics, des Industries qui s'y rattachent et des Arts Décoratifs. — *Oss. Mét.*, n° 2, févr. 1937, pp. 87-88.

Brèves nomenclatures de quelques produits exposés, intéressant la construction de bâtiments à ossature métallique.

13.1/37. — Les aciers au nickel-molybdène. — M. J. COURNOT, *Rev. Nickel*, n° 1, janv. 1937, pp. 2-10.

L'auteur examine les effets dus à l'addition de Mo à l'acier au nickel. L'ajoute du Mo à un acier au nickel élève la charge de rupture, la limite élastique, renforce légèrement la résilience sans diminuer sensiblement l'allongement et la striction.

13.2/21. — Sur les défauts de fabrication des poutrelles à larges ailes de grande hauteur. — F. SZELĄGOWSKI, *Inżynier Kolejowy*, n° 2/150, févr. 1937, pp. 59-65, 18 fig.

L'auteur examine les causes d'éclatement de poutrelles à larges ailes, employées dans la construction des ponts, éclatement qui a parfois lieu pendant leur coupage ou lorsqu'elles sont soumises à des chocs. D'après l'auteur, les causes sont : 1° tensions internes dues à un refroidissement non uniforme ; 2° proportion excessive du phosphore ou du soufre ; 3° mauvais coupage.

13.2/22. — Amélioration de la qualité des rails en acier. — W. LÜCKERATH, *Mitt. der Kohle- u. Eisenforsch.*, déc. 1936, pp. 121-156, 51 fig.

Nouveau procédé de laminage permettant d'améliorer sensiblement les qualités mécaniques des rails dans la région du patin et dans le sens perpendiculaire à celui du laminage.

13.2/23. — Une nouvelle palplanche « Ougrée ». — U. GORDENNE, *Rev. Univ. Mines*, n° 1, janv. 1937, pp. 30-31, 8 fig.

(1) La liste des quelque 275 périodiques reçus par notre Association a été publiée dans le n° 1-1937, pp. 46-50, de L'OSSATURE MÉTALLIQUE. Ces périodiques peuvent être consultés en la salle de lecture du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, 54, rue des Colonies, à Bruxelles, ouverte de 8 à 17 heures tous les jours ouvrables (les samedis : de 8 à 12 heures).

La nouvelle palplanche « Ougrée », à épaisseur variable, a été conçue afin de se rapprocher du solide d'égale résistance et de réduire ainsi les déformations possibles au cours du battage.

14.12/2. — Lois d'endurance et coefficients de sécurité dans les constructions métalliques soumises à des efforts variables. — G. PIGEAUD, *Gén. Civ.*, n° 1, janv. 1937, pp. 7-11; n° 2, janv. 1937, pp. 35-38, 1 fig.

L'auteur fait un remarquable exposé des problèmes de résistance à l'endurance, et des multiples facteurs y intervenant. Il insiste notamment sur l'influence prépondérante des formes. Par ailleurs, il montre la valeur des essais systématiques dans ce domaine, et estime que ces essais permettront d'être moins sévères pour certaines formes et qualités d'assemblage.

14.21/56. — Essai pour déterminer la résistance à la traction des éprouvettes pleines, trouées ou rivées en acier St 37 ou St 52. — K. KLÖPPEL, *Stahlbau*, n° 13/14, 19 juin 1936, pp. 97-112, 40 fig.

Etude très poussée de la résistance à la traction et à la fatigue des aciers de construction St 37 et St 52. Discussions des résultats et entre autres, explication théorique des phénomènes de la rupture. Surtensions provoquées par les trous. Influence des encoches, etc. Bibliographie.

14.21/57. — Formules pour le calcul de la poutre Vierendeel. — A. P. BEREZKIN, *Vestnik Inzhenerov i Tekhnikov*, n° 10, oct. 1936, pp. 596-597, 1 fig.

L'auteur étudie une poutre Vierendeel à cinq panneaux, à membrures parallèles et à moments de moments d'inertie différents. Il indique un calcul des moments aux nœuds.

14.21/58. — Sur la théorie de la flexion plastique. — N. I. BEZUKHOV, *Vestnik Inzhenerov i Tekhnikov*, n° 10, oct. 1936, pp. 580-582, 17 fig.

L'auteur étudie la résistance à la flexion d'une pièce de section quelconque, capable de se déformer suivant la loi de plasticité et établit la distribution des tensions normales et tangentielles dans la section.

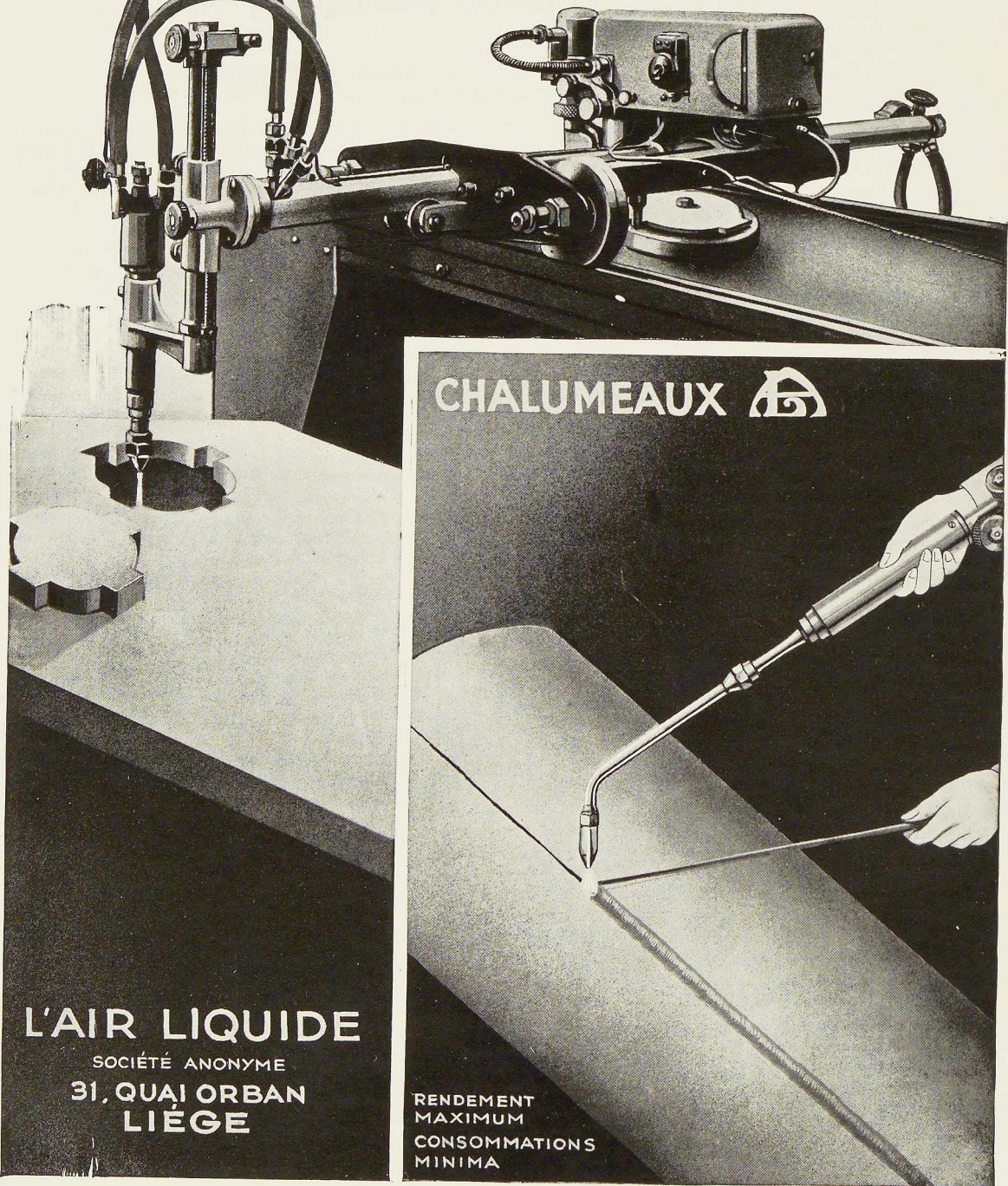
14.21/59. — Les poutres à hauteur d'âme variable. — L. HERZKA, *Bauing.*, n° 47/48, 27 nov. 1936, pp. 522-524, 3 fig.

N° 4 - 1937



L'oxy-coupage

réduit l'usinage



L'AIR LIQUIDE
SOCIÉTÉ ANONYME
31, QUAI ORBAN
LIÈGE

CHALUMEAUX 

RENDEMENT
MAXIMUM
CONSOMMATIONS
MINIMA

Minimum d'encombrement

L'auteur étudie la résistance et la déformation des poutres de hauteur variable, que l'on rencontre de plus en plus fréquemment à cause des progrès faits en soudure. Il donne 4 exemples de calcul de ces poutres.

14.30/74. — **Détermination du profil le plus léger des poutres à âme pleine.** — *Engineering*, n° 3709, 12 févr. 1937, p. 194, 1 fig.

L'auteur établit une formule, qui permet, étant donné une charge et une portée déterminées, d'établir la hauteur de la poutre à âme pleine soudée, correspondant au profil le plus léger.

14.41/34. — **La limite de plasticité dans les essais de traction et de flexion.** — F. RINAGL, *Bauing.*, n° 41/42, 16 oct. 1936, pp. 431-441, 17 fig.

Notions générales sur la théorie de la plasticité et brève discussion des théories existantes. Résultats des essais de traction et de flexion sur l'acier; ces essais ont pour but de vérifier les théories citées.

14.41/35. — **Essais comparatifs de pliage.** — *Elektroschweiss.*, n° 2, févr. 1937, pp. 36-38, 5 fig.

L'article contient une critique de l'essai de pliage habituel (poinçon entre deux cylindres) qui présente certains désavantages dans les essais où l'angle de pliage atteint des valeurs importantes. Proposition d'un autre mode de pliage. Comparaison des deux méthodes.

14.43/17. — **Lois d'endurance et coefficients de sécurité dans les constructions métalliques soumises à des efforts variables.** — G. PIGEAUD, *Gén. Civ.*, n° 1, janv. 1937, pp. 7-11; n° 2, janv. 1937, pp. 35-38, 1 fig.

Voir fiche 14.12/2.

15.0/5. — **Assemblages à nœuds rigides.** — L. RUCQUOR, *Oss. Mét.*, n° 1, janvier 1937, pp. 33-34, 4 fig.

L'auteur expose brièvement les résultats des dernières recherches effectuées sur les assemblages à nœuds rigides et en tire quelques conclusions intéressantes.

15.30/117. — **Application de la soudure et du découpage aux constructions navales (Japon).** — T. UMIYE, *Weld. Journ.*, n° 396, sept.-oct. 1936, pp. 273-276.

L'auteur présente un aperçu général du développement de la soudure et du découpage dans les constructions navales japonaises. Ensuite, il donne dix comptes rendus de communications faites à la Société Japonaise des Constructions Navales, par les auteurs les plus connus au Japon.

15.30/118. — **Exécution de la soudure par résistance.** — H. WILBERT, *Elektroschweissung*, n° 12, déc. 1936, pp. 229-237, 13 fig.

Les différentes méthodes d'exécution des soudures par résistance sont basées sur les

Construisez en acier!

mêmes principes mais leur bonne exécution dépend de facteurs multiples, entre autres de la pression avec laquelle on serre les pièces à souder l'une contre l'autre.

15.30/119. — **Quelques aspects généraux de la construction navale. Développement actuel de la soudure à l'arc.** — *Rev. Univ. Min.*, n° 11, nov. 1936, pp. 454-460, 13 fig.

Voir fiche 42.2/36.

15.31/12. — **Composition des électrodes.** — A. B. KINZEL, *Am. Weld. Soc. Journ.*, n° 11, nov. 1936, pp. 12-14.

L'auteur examine l'influence de différents éléments tels que, le silicium, le manganèse, le chrome, le nickel, le phosphore, etc., sur les propriétés des électrodes et conclut que dans ce domaine l'avenir nous apportera encore maints progrès.

15.32/17. — **La soudure dans la construction des locomotives.** — E. KALISCH, *Techn. Mitt. Krupp*, n° 6, nov. 1936, pp. 164-168, 7 fig.

Le remplacement des foyers en cuivre par des foyers en acier spécial a donné des résultats encourageants. Une locomotive à assemblages soudés a de même donné entière satisfaction.

15.33/38. — **Calcul des soudures.** — Ch. H. JENNINGS, *Am. Weld. Soc. Journ.*, n° 10, oct. 1936, pp. 58-69, 22 fig.

L'auteur fait le calcul des cordons de soudure de différents assemblages avec soudure d'angle et soudure bout à bout. Un tableau avec nombreux croquis et formules pratiques termine l'article.

15.33/39. — **Etude des consoles en porte à faux.** — Cyril D. JENSEN, *Am. Weld. Soc. Journ.*, n° 10, oct. 1936, pp. 9-15, 8 fig.

L'auteur étudie la résistance des différents modèles de consoles en porte à faux, en se basant sur la photo-élasticité. Calcul des soudures.

15.34 a/72. — **La soudure des aciers au point de vue métallurgique.** — E. S. DAVENPORT, *Am. Weld. Soc. Journ.*, n° 10, oct. 1936, pp. 21-31, 17 fig.

Chaque point des pièces assemblées par soudure parcourt un régime thermique différent; la structure d'un assemblage soudé ne sera donc pas uniforme. La conséquence en est que la qualité de la soudure dépend en grande partie de l'exécution.

15.34 a/73. — **Emploi des grosses électrodes pour la soudure à l'arc.** — J. QUADFLIEG, *Arcos*, n° 76, nov. 1936, pp. 1541-1545, 9 fig.

A l'aide de diagrammes l'auteur démontre que, tant au point de vue économique qu'au point de vue technique, les soudures de forte



Pour vos travaux

Copies de Plans

Textes et Documents

les procédés et papiers brevetés

Oxalid

Marque  déposée

Fabrication Belge

à développement automatique à sec

se recommandent....

Exigez-les de votre fournisseur

Concessionnaire exclusif de vente pour la Belgique et ses Colonies

Etablissements RAOUL SIMON S. P. R. L.

28, rue de la Victoire, BRUXELLES, Tél. 37.88.35 · Fabricant : G.M.C, 66, avenue du Port, BRUXELLES

Maximum de sécurité

section demandant à être exécutées avec des électrodes de gros diamètre.

15.34 a/74. — **Constructions soudées en Norvège.** — Alf. LEDANG, *Electr. Weld.*, n° 32, déc. 1936, pp. 66-67, 4 fig.

Pendant les dernières années, la soudure électrique a fait de grands progrès en Norvège, où elle est employée dans la construction des maisons à ossature métallique, de ponts, de grues, de vannes, de barrages, etc.

15.34 a/75. — **L'emploi de la soudure dans la construction de la première église flottante.** — *Weld. Journ.*, n° 396, sept.-oct. 1936, p. 283, 2 fig.

Une église flottante a été construite à Buenos-Aires, en utilisant un vieux bateau de 33 m de longueur. Les assemblages sont réalisés par soudure à l'arc.

15.34 a/76. — **Cheminées soudées d'une usine électrique.** — *Welder*, n° 35, oct. 1936, p. 1113, 1 fig.

Les 5 cheminées des usines électriques à Hull (Angleterre) ayant 2 m de diamètre et 60 m de hauteur sont chacune constituées par 16 anneaux soudés à l'arc électrique. Les surfaces lisses obtenues, par la soudure les rendent moins attaquables par la corrosion.

15.34 a/77. — **Soudure oxy-acétylénique à plusieurs passes.** — R. M. ROOKE et F. C. SAACKE, *Am. Weld. Soc. Journ.*, n° 10, oct. 1936, pp. 2-7, 10 fig.

Les auteurs exposent la technique de la soudure oxy-acétylénique à plusieurs passes et arrivent aux conclusions que la soudure à plusieurs passes améliore la ductilité et la résistance aux efforts dynamiques. On réalise aussi, dans des cas déterminés, une économie sensible de gaz dont la consommation est de 25 à 50 % moindre que dans le cas de la soudure à passe unique.

15.34 a/78. — **Soudure oxy-acétylénique à plusieurs passes.** — A. N. KUGLER, *Am. Weld. Soc. Journ.*, n° 10, oct. 1936, pp. 8-12, 13 fig.

L'auteur décrit l'application de la soudure oxy-acétylénique à plusieurs passes dans les installations de tuyauteries.

15.34 a/79. — **Dispositions et méthodes d'exécution des soudures sur aciers de construction.** — *Techn. Soud. Découp.*, n° 30, juillet-août 1936, pp. 451-459, 18 fig.

Cet article traite la soudure bout à bout, la soudure par recouvrement, la soudure d'angle extérieur et la soudure d'angle intérieur. Nombreux croquis.

15.34 b/22. — **Technique de la soudure.** — SONDERGGER, *Schweiz. Baubl.*, n° 92, 17 nov. 1936, pp. 17-18, 3 fig.

Voir fiche 20.11 a/84.

15.34 b/23. — **Ponts de l'île Monsin à Liège.** —

Construisez en acier!

N. DELPERDANGE, *Arcos*, n° 76, nov. 1936, pp. 1529-1532, 6 fig.

Voir fiche 20.121 a/14.

15.34 b/24. — **Pont-rail basculant entièrement soudé.** — *Oss. Mét.*, n° 1, janvier 1937, pp. 19-22, 7 fig.

Ce pont basculant, ayant 16^m50 de portée, a été construit en Floride, en remplacement d'un pont basculant rivé, endommagé par la locomotive d'un express. L'emploi de la soudure a réduit le poids du pont de 39 tonnes et celui des contrepoids de 90 tonnes.

15.34 c/17. — **Garage en acier soudé.** — *Bouw-kund. Blad.*, n° 12, nov. 1936.

Voir fiche 30.3/79.

15.34 d/12. — **Les soudures des chaudières du paquebot « France ».** — M. LEBRUN, *Soud. Coupeur*, n° 8, oct. 1936, pp. 9-10, 1 fig.

Pour la réparation des chaudières du paquebot « France » on a fait appel à la soudure oxy-acétylénique. Après la remise en état des chaudières le paquebot « France » a effectué des voyages représentant plus de 40.000 heures de chauffe, sans que l'on ait eu à retoucher aucune soudure.

15.36 a/51. — **Soudure à l'arc des aciers spéciaux.** — W. L. WARNER, *Am. Weld. Soc. Journ.*, n° 10, oct. 1936, pp. 21-32, 17 fig.

L'auteur étudie l'influence de la chaleur de soudure sur différents aciers spéciaux. Cette influence, contrôlée par des essais de dureté Brinell, dépend de la composition chimique et physique du métal de base et du métal d'apport. Des graphiques indiquent l'influence de ces facteurs sur la valeur de la soudure.

15.36 a/52. — **La soudure et ses applications.** — A. BOUQUET, *Ing.-Arch.*, n° 1, 1936, pp. 22-26 et n° 2, 1936, pp. 13-18, 20 fig.

Voir fiche 34.0/4.

15.36 a/53. — **Charpentes métalliques construites par soudure oxy-acétylénique.** — G. ANCIEN, *Oss. Mét.*, n° 1, janvier 1937, pp. 26-32, 15 fig.

L'auteur constate qu'en Belgique relativement peu de charpentes ont été construites par le procédé de soudure oxy-acétylénique, alors qu'il n'existe pas de raison d'ordre technique qui puisse en empêcher le développement. Dans le domaine des charpentes tubulaires, l'emploi de la soudure oxy-acétylénique est aussi tout indiqué.

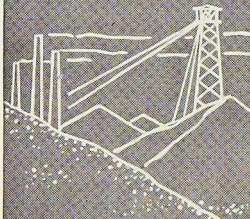
15.36 b/34. — **Constructions des arcs métalliques de ponts à Stockholm.** — *Eng. News-Rec.*, 29 oct. 1936, pp. 606-609, 8 fig.

Construction de deux nouveaux ponts en arc de Stockholm. Pour la mise en place des arcs, on a soulevé à la clef, tout en les faisant tourner sur des rotules placées sur les culées les demi-arcs amenés sur place achevés. Ces ponts



TUBES POUR TOUTES ACTIVITÉS

CHARBONNAGES



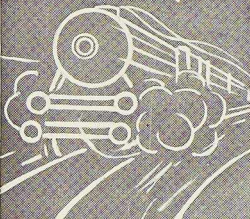
CANALISATIONS



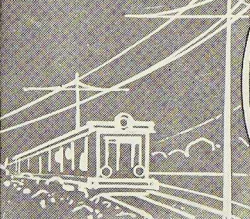
EAU

GAZ

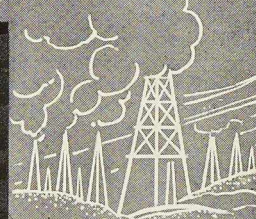
CONSTRUCTION MÉCANIQUE



TRANSPORT DE FORCE



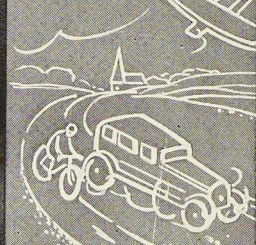
PÉTROLE



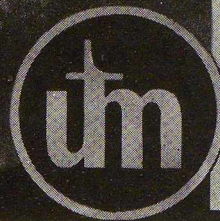
TRAVAUX PUBLICS



SPORTS



TOUS DIAMÈTRES
DE 3^{m/m} A 1250^{m/m}
ET PLUS



USINES À TUBES DE LA MEUSE

STÉ A ME FLÉMALLE-HAUTE BELGIQUE

SOBELPRO

Sauvegardez l'avenir

Construisez en acier!

comportent des arcs de 204, 168 et 56 mètres; ceux-ci ont été assemblés par soudure.

15.36 b/35. — **Le pont soudé de Lanaye sur le canal Albert (Belgique).** — A. SPOLIANSKI, *P.-Träger*, n° 4, déc. 1936, pp. 51-55, 7 fig.

Le pont soudé de Lanaye est un pont Viendeel, à membrures non parallèles, de 68 m de portée. Hauteur de la poutre 9^m20. Tonnage de l'acier 315 tonnes, dont 135 tonnes de poutres à larges ailes.

15.36 c/26. — **Bâtiment entièrement soudé aux Etats-Unis.** — David B. JOHNSTON, *Journ. Inst. Civ. Eng.*, n° 2, déc. 1936.

Voir fiche 31.31/26.

15.40/12. — **Application de la soudure et du découpage aux constructions navales (Japon).** — T. UJUYE, *Weld. Journ.*, n° 396, sept.-oct. 1936, pp. 273-276.

Voir fiche 15.30/117.

15.40/13. — **Le formage des tôles au chalumeau chauffeur.** — *Soud. Coupeur*, n° 9, nov. 1936, pp. 6-7, 2 fig.

La mise en forme des tôles, employées dans les industries de la chaudronnerie et des constructions navales, nécessite le chauffage de la tôle dès que son épaisseur atteint quelques millimètres. On peut aujourd'hui la pratiquer avec un chalumeau oxy-acétylénique muni d'une buse de chauffe. On réalise ainsi une économie considérable.

Ponts

20.11 a/75. — **Pont sur le Grand Belt, Danemark.** — HANUSCHKE, *Techn. Blätt.*, n° 40, 4 oct. 1936, pp. 646-647, 2 fig.

Voir fiche 20.14 a/31.

20.11 a/76. — **Pont sur le Sulzbach à Denkendorf (Allemagne).** — SCHAECHTERLE, *Bautechnik*, n° 36, 18 août 1936, pp. 497-512, 47 fig.

Voir fiche 20.36/30.

20.11 a/77. — **Le pont du Storström au Danemark.** — MEYER, *Zentralbl. Bauverwall.*, n° 40, 1^{er} oct. 1936, pp. 1773-1777, 11 fig.

La jonction des îles Falster et Seeland a exigé la construction de deux ponts dont la longueur totale est de 3.396 m. Le tirant d'air dans les trois travées principales est de 26 m. Tonnage total de l'acier 20.000 tonnes.

20.11 a/78. — **Pont sur l'Elbe à Dömitz (Allemagne).** — WREDEN et KLINGBERG, *Bautechnik*, n° 26, 16 juin 1936, pp. 365-383, 57 fig.

Voir fiche 20.14 a/33.

20.11 a/79. — **Nouveau pont à âme pleine à Sortavala (Finlande).** — K. RAUTKARI, *P.-Träger*, n° 4, déc. 1936, pp. 49-51, 6 fig.

Ce nouveau pont à poutres à âme pleine a environ 200 m de longueur. Les travées, au

nombre de sept, ont des portées variant de 24 à 29 m. Les maîtresses-poutres sont des poutrelles à larges ailes : profil de 100 cm de hauteur.

20.11 a/80. — **Reconstruction du pont-rail sur la Mosson près de Montpellier.** — *Génie Civil*, 26 déc. 1936, pp. 582-583, 5 fig.

Remplacement de deux ponts juxtaposés à simple voie, à deux travées biaises, à maîtresses-poutres à âme pleine, par un ouvrage à quatre travées en poutrelles métalliques enrobées. Les travaux ont été effectués en 6 mois, sans interrompre le trafic.

20.11 a/81. — **Ponts pour autostrade en Allemagne.** — WEISS, *Zentralbl. Bauverwall.*, n° 40, 1^{er} oct. 1936, pp. 1165-1172, 23 fig.

L'autostrade de Dresde à Chemnitz franchit une région très accidentée. Sur une longueur de 20 km la construction de cinq grands ponts a été nécessaire. L'auteur en décrit deux, qui sont à âme pleine. Le pont sur le Grand Striegis a une longueur de 120 m et celui sur le Petit Streigis mesure 311 m. Tonnage de l'acier pour ces 2 ponts : 4.879 tonnes. Détails des appuis.

20.11 a/82. — **Pont soudé à âme pleine de Rüdersdorf-Kalkberge (Allemagne).** — W. TISCHLER, *V.D.I.*, n° 40, 30 oct. 1936, pp. 1205-1210, 24 fig.

Deux tronçons, l'un de 13 travées, l'autre de 4 travées. Portées : premier tronçon : $47 + 4 \times 61 + 2 \times 47 + 5 \times 61 + 47$. Deuxième tronçon : $53 + 2 \times 66 + 53$. Détails de soudures. Appuis à balanciers. Tonnage : 6.300 tonnes d'acier St 52 et St 37.

20.11 a/83. — **Ecluses du Parc à Rotterdam.** — I. F. W. BURKY, *Staal*, n° 9, sept. 1936, pp. 101-105, n° 10, oct. 1936, pp. 119-123, n° 11, 1936, pp. 129-132, 13 fig.

Voir fiche 20.23 a/12.

20.11 a/84. — **Technique de la soudure.** — SONDE-REGGER, *Schweiz. Baubl.*, n° 92, 17 nov. 1936, pp. 17-18, 3 fig.

L'auteur fait la description d'une passerelle de service dans la gare centrale de Zürich. La longueur totale est de 75 m et le poids de 146 tonnes.

20.11 a/85. — **Pont-rails sur le boulevard Ney, à Paris.** — Arcos, n° 76, nov. 1936, pp. 1537-1539, 7 fig.

L'ouvrage en question est constitué par deux ponts biais à béquilles, placés côte à côte, les poutres maîtresses voisines étant distantes de 60 cm. Les portées des différentes travées sont : $22 + 35 + 22$ m. L'ensemble, en acier doux, pèse 450 tonnes.

20.121 a/13. — **Le pont soudé de Lanaye sur le canal Albert (Belgique).** — A. SPOLIANSKI, *P.-Träger*, n° 4, déc. 1936, pp. 51-55, 7 fig.

Voir fiche 15.36 b/35.

N° 4 - 1937



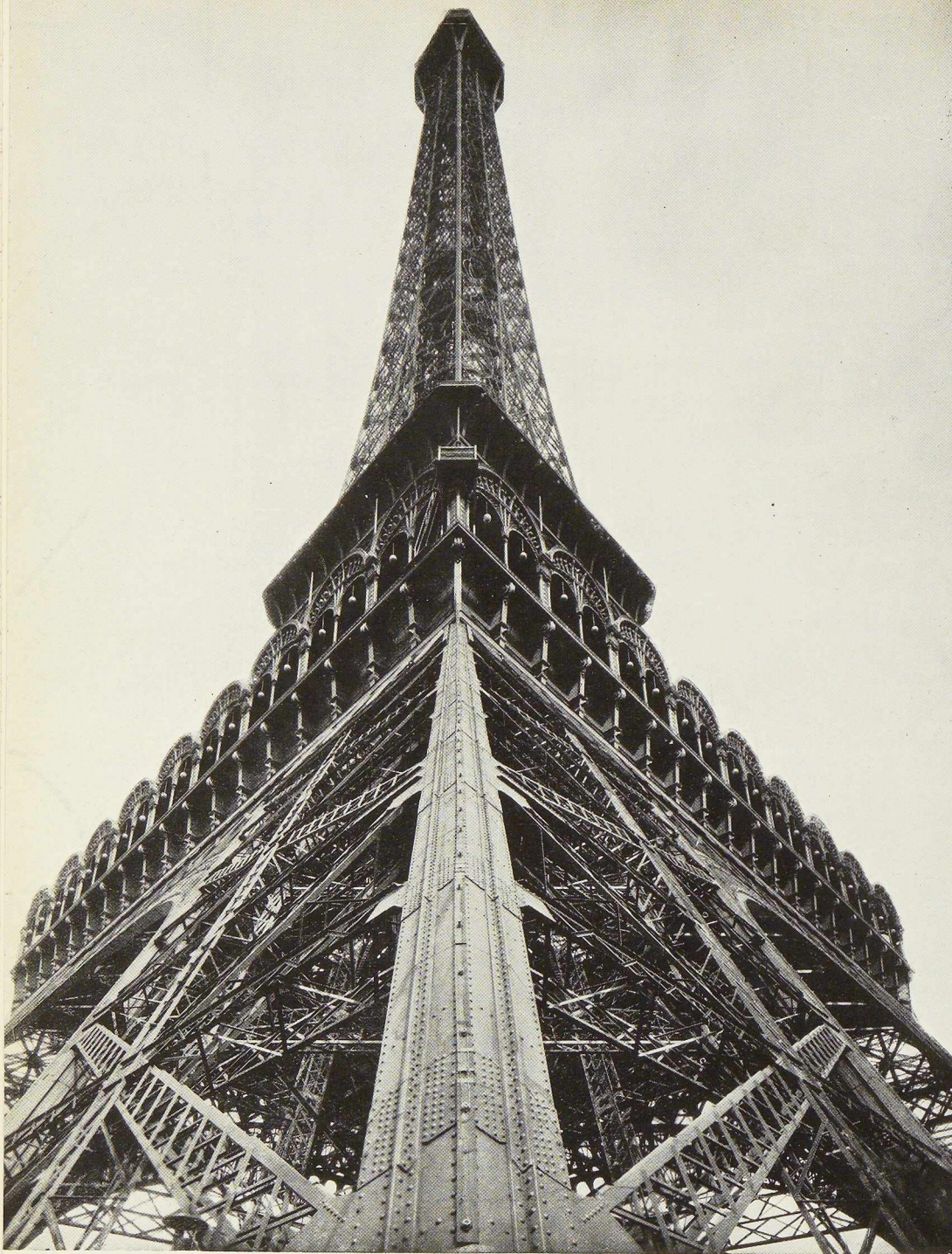


Photo Horizon de France

En 1932

comme déjà
en 1907
en 1917
en 1924

une seule
couche de

Ferrubron- Ferriline

a suffi à protéger
totalement contre
l'oxydation,

LA TOUR EIFFEL

Pour la peinture
des ouvrages
métalliques
employez la

FERRILINE

FABRIQUÉE EN
BELGIQUE PAR

LES FILS LEVY-FINGER

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

Minimum d'encombrement

20.121a/14. — **Ponts de l'île Monsin à Liège.** — N. DELPERDANGE, *Arcos*, n° 76, nov. 1936, pp. 1529-1532, 6 fig.

L'auteur décrit deux ponts-routes dont les constructions sont semblables. Ce sont des ponts type Vierendeel, avec maîtresse-poutre en caisson sans contreventement supérieur. Ils ont respectivement 51 m et 65 m de portée et pèsent 360 et 512 tonnes.

20.14 a/31. — **Pont sur le Grand Belt, Danemark.** — HANUSCHKE, *Techn. Blätt.*, n° 40, 4 oct. 1936, pp. 646-647, 2 fig.

Le pont qui va relier les îles de Seeland et de Falster sera, avec une longueur de 3.200 m, le plus important de l'Europe. Dans la partie centrale le tirant d'air est de 26 m.

20.14 a/32. — **Le pont du Storström au Danemark.** — MEYER, *Zentralbl. Bauverwall*, n° 40, 1^{er} oct. 1936, pp. 1773-1777, 11 fig.

Voir fiche 20.11 a/77.

20.14 a/33. — **Pont sur l'Elbe à Dömitz (Allemagne).** — WREDEEN et KLINGBERG, *Bautechnik*, n° 26, 16 juin 1936, pp. 365-383, 57 fig.

Après avoir exposé l'utilité de ce pont, qui a près de 1 km de longueur, les auteurs décrivent les différentes phases de sa construction. Les mesures de la flèche ont donné entière satisfaction.

20.14 a/34. — **Pont pour autostrade près de Duisbourg (Allemagne).** — *Techn. Blätt.*, n° 40, 4 oct. 1936, pp. 644-645, 6 fig.

Pont, construit près de Duisbourg, en arc, entièrement soudé. La portée est de 103 m. Les montants sont constitués par des fers ronds ne gênant pas la visibilité. Poids du pont : 1.200 tonnes.

20.14 b/12. — **Constructions des arcs métalliques de ponts à Stockholm.** — *Eng. News-Rec.*, 29 oct. 1936, pp. 606-609, 8 fig.

Voir fiche 15.36 b/34.

20.14 c/12. — **Pont Henry Hudson à New-York.** — *Constr. Meth.*, n° 12, déc. 1936, pp. 28-31, 11 fig.

Le pont Henry Hudson à New-York est un pont en arc bi-encasté. Les maîtresses-poutres sont à âme pleine. Hauteur de la poutre : 44 m; portée : 240 m. Pour ne pas interrompre la navigation, le montage a été effectué en porte à faux.

20.23 a/11. — **Pont-rail basculant entièrement soudé.** — *Oss. Mét.*, n° 1, janvier 1937, pp. 19-22, 7 fig.

Voir fiche 15.34 b/24.

20.23 a/12. — **Ecluses du Parc à Rotterdam.** — I. F. W. BURKY, *Staal*, n° 9, sept. 1936, pp. 101-105, n° 10, oct. 1936, pp. 119-123, n° 11, 1936, pp. 129-132, 13 fig.

L'auteur donne un aperçu général de l'ou-

Construisez en acier!

vrage et décrit particulièrement les ponts basculants, les portes roulantes et à segments ainsi que leurs mécanismes. La grande écluse, de 14 m de largeur, laisse passage aux bateaux de tonnage maximum de 2.000 tonnes.

20.23 a/13. — **Pont basculant dans le prolongement du Rügendam.** — NETTELBECK, *Geschw. Träg. Nasenpr.*, n° 5, janv. 1936, pp. 2-8, 7 fig.

Ce pont-rail basculant de 29 m de portée franchit l'entrée du port de Stralsund.

20.23 c/1. — **Pont-rail soudé basculant à deux voies.** — HEATH LAMSON, *Eng. News-Rec.*, 17 sept. 1936, pp. 408-409, 3 fig.

Reconstruction d'un pont basculant en construction soudée. Portée 16^m50. Quelques détails sur les assemblages soudés, qui sont comparés aux assemblages rivés du pont qui existait précédemment.

20.33/26. — **Etude sur les vieux tabliers en fer.** — M. VALLETTE, *Ann. Ponts Chauss.*, sept. 1936, pp. 387-412, 6 fig.

Voir fiche 54.30/3.

20.33/27. — **Ponts en acier avec platelage léger.** — SCHAECHTERLE et LEONHARDT, *Bautechnik*, n° 43, 2 oct. 1936, pp. 626-630, n° 45, 16 oct. 1936, pp. 659-662, 31 fig.

Les auteurs exposent une nouvelle méthode de construction des platelages en tôles embouties. Des morceaux de fer plats soudés sur les tôles embouties rendent le béton de remplissage solidaire des tôles. Les essais ont donné des résultats excellents. Cette méthode de construction a été appliquée pour différentes autostrades.

20.36/30. — **Pont sur le Sulzbach à Denkendorf (Allemagne).** — SCHAECHTERLE, *Bautechnik*, n° 36, 18 août 1936, pp. 497-512, 47 fig.

Le pont sur le Sulzbach est un pont à poutres à âme pleine; sa longueur est de 370 m. L'auteur s'occupe des fondations du tablier, du profil en travers, des piles et du montage. Nombreuses photographies.

Charpentes

30.3/78. — **Exposition internationale de Paris 1937.** — *Constr. Mod.*, n° 3, 18 oct. 1936, pp. 50-58, 14 fig.

Description et maquettes des pavillons de l'Art français des Métaux, des Tissus, de la Parure, de la Maroquinerie, de l'Architecture privée, du Luminaire, du Mobilier, de la Bijouterie, du Yachting à voile, du Cinéma et de la Radiophonie.

30.3/79. — **Garage en acier soudé.** — *Bouwkund. Blad.*, n° 12, nov. 1936.

L'auteur décrit la construction d'un garage de 31 m de portée. Les assemblages sont réalisés par soudure à l'arc électrique.



CLICHES

POUR TOUTES IMPRESSIONS

ETABLISSEMENTS DE PHOTOGRAVURE

TALLON & C^oS.A

22-26, RUE SAINT-PIERRE, BRUXELLES

TÉL. : 17.08.82. CH. POST. : 251. R. C. BRUXELLES 560

L O N D R E S . L I L L E

Sauvegardez l'avenir

30.3/80. — **Construction mixte en acier et béton à Winterthur (Suisse).** — *S.T.K.*, n° 44-45, 29 oct. 1936, pp. 705-706, 3 fig.

Le béton seul aurait entraîné des dimensions trop massives, tandis que l'emploi du béton et de l'acier a permis une économie appréciable.

30.4/26. — **Bassin de natation couvert à Bâle.** — H. E. DÄNDLIKER, *P.-Träger*, n° 3, 15 nov. 1936, pp. 33-38, 12 fig.

Il s'agit d'une construction assez importante à ossature métallique. Dans le même bâtiment nous trouvons un bassin de natation, une salle de danse, une salle de spectacle, un restaurant, etc. Les quatrième et cinquième étages sont conçus pour l'installation de bureaux tandis que le sixième est réservé à l'habitation. Poids de l'ossature : 423 tonnes.

30.4/27. — **Stade de Rotterdam.** — SUTER, *Schweiz. Bauz.*, n° 18, 31 oct. 1936, pp. 196-197, 12 fig.

Le nouveau stade de Rotterdam peut contenir 62.000 spectateurs. On a fait un emploi considérable de l'acier dont le poids total est environ 2.000 tonnes.

31.2/113. — **Résidence des Empereurs.** — *Bâtir*, n° 43, juin 1936, p. 723, 1 fig.

Courte description d'un immeuble à appartements de 4 étages pour le littoral.

31.31/26. — **Bâtiment entièrement soudé aux Etats-Unis.** — David B. JOHNSTON, *Journ. Inst. Civ. Eng.*, n° 2, déc. 1936.

L'auteur décrit la construction d'une école. L'ossature est entièrement soudée et pèse 390 tonnes. L'emploi de la soudure a permis de faire une économie en poids de 30 tonnes.

31.5/29. — **Le plus grand immeuble du monde.** — V. L. ROGISTER, *Oss. Mét.*, n° 1 janvier 1937, pp. 24-25, 1 fig.

Le second prix de Rome 1936 a été décerné à l'architecte Rogister qui avait présenté le projet d'un immeuble géant couvrant 25.000 m² et atteignant une hauteur de 250 m. L'ossature de l'immeuble serait métallique.

31.5/30. — **Données sur l'architecture moderne des Etats-Unis et de l'Italie.** — B. M. IOFAN, *Akademija Arkhitektury*, n° 4, 1936, pp. 13-47, 52 fig.

L'auteur a divisé son article en deux parties. Dans la première partie, il étudie au point de vue architectural, les grands gratte-ciel réalisés aux Etats-Unis. Dans la deuxième partie, il décrit l'architecture moderne de l'Italie.

32.0/16. — **Les métaux dans la construction.** — M. LONS, *Oss. Mét.*, n° 1, janv. 1937, pp. 2-4.

L'auteur fait ressortir les caractères de la construction métallique. Il estime que l'emploi de l'acier et plus particulièrement celui de

Construisez en acier!

la tôle d'acier sera en progression dans les nouveaux modes de construction.

34.0/4. — **La soudure et ses applications.** — A. BOUQUET, *Ing.-Arch.*, n° 1, 1936, pp. 22-26 et n° 2, 1936, pp. 13-18, 20 fig.

Article montrant les possibilités de l'emploi de la soudure dans la construction et l'aménagement de bâtiments. Soudure des châssis métalliques. Soudure des toitures métalliques.

34.3/23. — **Hôtel des portes d'Asnières.** — *Archil. d'Auj.*, n° 10, 1936, pp. 28-29.

Le hourdis en poutrelles d'acier a permis une solution particulière de l'éclairage par caissons lumineux.

36.2/9. — **Gazomètres sphériques en Allemagne.** — *Techn. Blätt.* n° 47, 22 nov. 1936, p. 752, 1 fig.

La ville de Siegen a fait construire un gazomètre sphérique d'une capacité de 2.000 m³. La pression normale est de 5 kg/cm². L'épaisseur de la paroi est de 14,5 mm. Le poids total du gazomètre est de 127 tonnes.

Transports

40.21/11. — **La soudure dans la construction des locomotives.** — E. KALISCH, *Techn. Mitt. Krupp*, n° 6, nov. 1936, pp. 164-168, 7 fig.

Voir fiche 15.32/17.

40.24/23. — **Voitures de banlieue métalliques allégées.** — *Rev. Univ. Mines*, n° 12, déc. 1936, pp. 516-519, 3 fig.

L'article donne une idée de l'ensemble des mesures prises par la Compagnie des Chemins de fer de l'Est pour réduire sensiblement la tare de leurs nouvelles voitures de banlieue avec le minimum de dépense.

40.25/24. — **Wagons soudés pour les Chemins de Fer Sud-Africains.** — *Arcos*, n° 76, nov. 1936, pp. 1545-1546, 2 fig.

La S.A. La Brugeoise et Nicaise et Delcuve a construit, en juillet 1936, dix wagons à bogies entièrement métalliques, soudés, prévus pour une charge de 38 tonnes. L'économie de poids réalisée par la soudure est de 11 % par rapport à des wagons rivés construits en même temps.

41.2/5. — **Voitures tout acier.** — *Iron Age*, 19 nov. 1936, p. 57, 1 fig.

L'acier trouve un débouché considérable dans les carrosseries automobiles. Fisher Body augmente l'utilisation de l'acier de 35 %, ce qui correspond à une augmentation de la consommation d'acier de 600.000 tonnes, au cours de l'année 1936, aux Etats-Unis.

41.2/6. — **Les remorques automobiles aux Etats-Unis.** — *Steel*, 9 nov. 1936, pp. 28-29, 2 fig.

Quelques renseignements sur les modes de construction des remorques. Estimation du





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



BEAUTÉ

SOLIDITÉ

TRANSPARENCE

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

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

Association des Manufactures de Glaces de l'Europe Continentale

11, rue du Gentilhomme, BRUXELLES

Téléphone : 11.24.37

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



Renseignez-vous

sur les emplois dans l'Architecture des
GLACES DE SÉCURITÉ

Glacetex et Securit



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

Maximum de sécurité

marché américain. Prévision de la construction de 250.000 maisons-remorques en 1937, soit une consommation de 50.000 tonnes d'acier.

41.4/10. — **Transport sur route de poutres pesant 65 tonnes.** — *Constr. Meth.*, n° 10, oct. 1936, pp. 36-37, 9 fig.

Description des véhicules spéciaux ayant servi au transport sur route des poutres, pesant 65 tonnes, destinées à la construction du Triborough Bridge.

41.5/3. — **Les remorques automobiles aux Etats-Unis.** — *Steel*, 9 nov. 1936, pp. 28-29, 2 fig.

Voir fiche 41.2/6.

42.2/34. — **L'emploi du calcul dans la construction des grands paquebots.** — J. PINCZON, *Bull. Techn. Bur. Veritas*, n° 7, juillet 1936, pp. 132-136, 4 fig.

L'auteur montre que l'empirisme n'est pas la seule méthode suivie dans l'étude de la charpente des navires de commerce. Calculs généraux de la coque et des ponts.

42.2/35. — **Nouveau service de ferry-boats pour la traversée de la Manche.** — *Railw. Gaz.*, n° 16, 16 oct. 1936, pp. 618-627, 24 fig.

Description d'un des trois ferry-boats construits pour la traversée de la Manche en sleeping-car. Installations terrestres avec embarcadères mobiles nécessitées pour l'exploitation de ce service.

42.2/36. — **Quelques aspects généraux de la construction navale. Développement actuel de la soudure à l'arc.** — *Rev. Univ. Min.*, n° 11, nov. 1936, pp. 454-460, 13 fig.

Principes généraux du calcul des navires; taux de travail, sollicitations, etc. Application de la soudure au cas d'un navire de 50 m, avantages en poids et en prix.

Divers

51.1/31. — **Barrages éclusés en Belgique.** — A. SPOLIANSKY, *Electr. Weld.*, n° 32, déc. 1936, pp. 59-61, 4 fig.

La construction du canal Albert et les grands travaux effectués pour améliorer la navigation fluviale, ont exigé la construction de nombreux barrages éclusés. Dans les constructions métalliques de ces ouvrages, on a fait emploi de la soudure qui les allégera d'une façon considérable, ce qui est particulièrement intéressant pour des éléments mobiles. En outre, la soudure simplifie les dispositifs d'étanchéité et diminue les frais d'entretien.

51.2/3. — **Barrages éclusés en Belgique.** —

Construisez en acier!

A. SPOLIANSKY, *Electr. Weld.*, n° 32, déc. 1936, pp. 59-61, 4 fig.

Voir fiche 51.1/31.

51.2/4. — **Ecluses du Parc à Rotterdam.** — I. F. W. BURKY, *Staal*, n° 9, sept. 1936, pp. 101-105, n° 10, oct. 1936, pp. 119-123, n° 11, nov. 1936, pp. 129-132, 13 fig.

Voir fiche 20.23 a/12.

53.4/16. — **Nouvelles constructions à New-York, Riverside Park.** — *Eng. News-Rec.*, n° 23, 3 déc. 1936, p. 707, 1 fig.

Les voies de chemin de fer le long de l'Hudson vont être couvertes. On fait usage à cet effet de portiques rigides en acier. Leur portée est de 20 m environ.

54.11/7. — **Protection contre la corrosion de pièces en acier non peintes.** — *Steel*, n° 99, 7 déc. 1936, pp. 60-62, 4 fig.

L'auteur préconise l'emploi de deux solutions chimiques. Elles ont la propriété de former sur le métal un film très mince résistant à l'oxydation et même aux rayons ultraviolets.

54.14/38. — **Peinture des tôles étamées.** — R. J. SNELLING, *Ill. Zeit. Blechnid. und Install.*, n° 16, 5 févr. 1937, pp. 146-147.

L'auteur donne quelques indications générales sur la peinture des tôles étamées, qui a pour résultat de renforcer la résistance à la corrosion de ces dernières.

54.15/11. — **Les aciers résistant à la corrosion et à la haute température.** — *Bauing.*, n° 41/42, 16 oct. 1936, pp. 455-456.

Résumé d'un rapport de W. H. Hatfield, présenté à la Conférence mondiale de l'énergie, sur les aciers résistant à la corrosion et aux hautes températures. Tableau donnant la composition chimique et les caractéristiques mécaniques des principaux aciers de cette catégorie.

54.30/3. — **Etude sur les vieux tabliers en fer.** — M. VALLETTE, *Ann. Ponts Chauss.*, sept. 1936, pp. 387-412, 6 fig.

L'auteur donne les résultats obtenus par les expériences faites au Réseau de l'Etat pour étudier la corrosion par la fumée.

54.33/9. — **Corrosion souterraine.** — K. H. LOGAN, *Transactions of A.S.C.E.*, 1936, pp. 812-823, 4 fig.

Pour lutter contre la corrosion souterraine, on préconise l'emploi d'acier au cuivre, l'augmentation de l'épaisseur des parois, l'emploi de revêtements protecteurs ou encore la protection cathodique.

61. /23. — **Données sur l'architecture moderne des Etats-Unis et de l'Italie.** — B. M. IOFAN, *Akademiya Arkhitektury*, n° 4, 1936, pp. 13-47, 52 fig.

Voir fiche 31.5/30.

N° 4 - 1937





SOCIÉTÉ ANONYME DES
CHAUDRONNERIES

DÔME F^{RES} & C^O

JEMEPPE-SUR-MEUSE
RUE ERNEST SOLVAY

Chaudières de différents systèmes, châteaux d'eau, gazomètres, tanks, réservoirs, autoclaves, bacs, fours à ciment, mélangeurs, malaxeurs, cuves, wagonnets, tuyauteries de fortes dimensions, etc.

**TOUS TRAVAUX EN TOLES
D'ACIER RIVÉES ET SOUDÉES**

P É N É T R A N T E
A D H É R E N T E
I M P E R M É A B L E
É L A S T I Q U E
I N O X Y D A B L E

telles sont les principales
qualités de la PEINTURE

C É E L V É

que vous offre la

C^{ie} DES LANOLINES

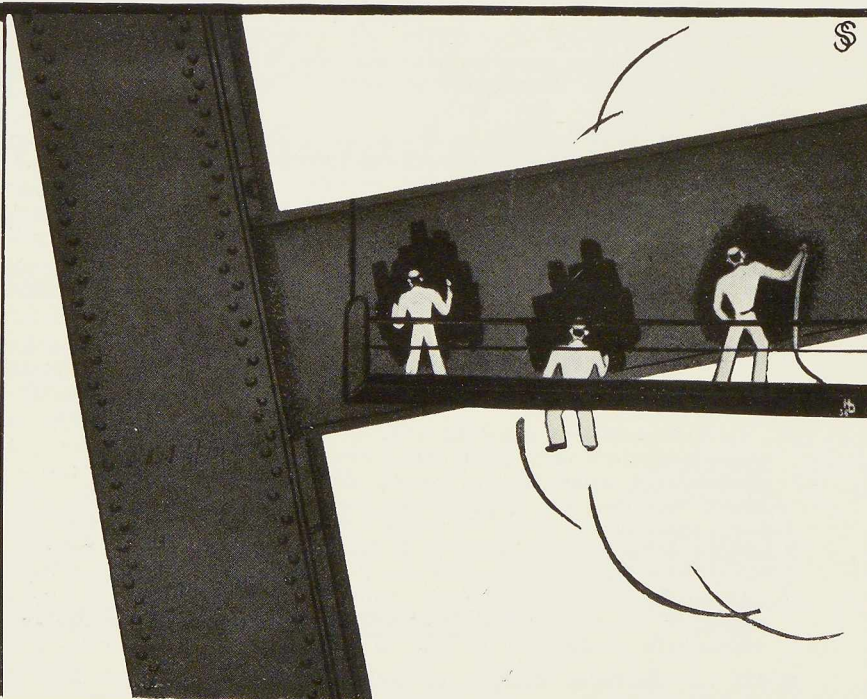
Société Anonyme

299, RUE DE BIRMINGHAM,
ANDERLECHT - BRUXELLES

TÉLÉPHONE 21.41.78

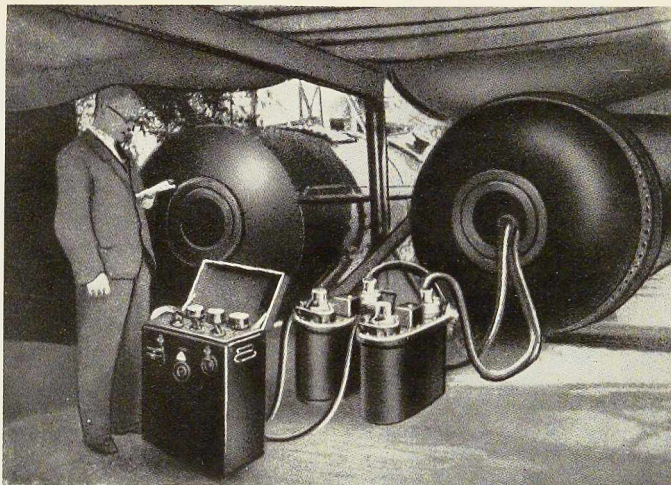
LA PEINTURE CÉELVÉ
EXISTE EN TOUTES TEINTES.

Demandez, sans engagement pour
vous, la notice technique n° 10.



PEINTURE CÉELVÉ

Studio Simar-Stevens, Bruxelles



Examen d'une chaudière au moyen des rayons X

Les bulles d'air, fissures et inclusions de scories dans l'aluminium coulé, les défauts de liaison dans les soudures, les fissures dans les chaudières à haute pression, provenant de l'action de la chaleur et des rivets, ainsi que les effets de corrosion, peuvent être révélés avec certitude au moyen de notre installation à rayons X.

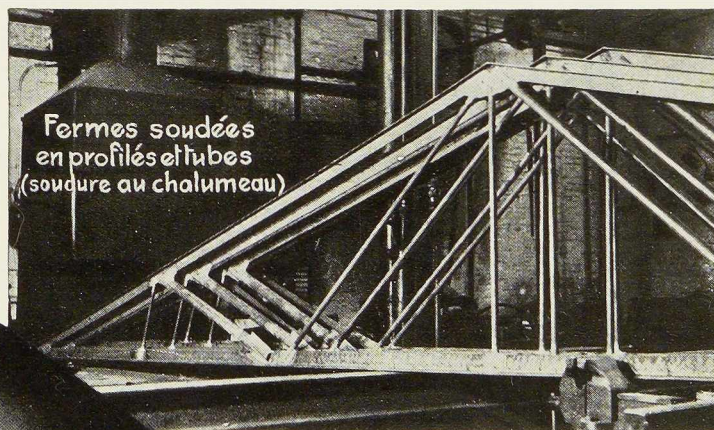
SOCIÉTÉ ANONYME SIEMENS · 116, CHAUSSÉE DE CHARLEROI, BRUXELLES · TÉLÉPHONE 37.31.05


SIEMENS

ESSAIS DE LA MACROSTRUCTURE A L'ATELIER ET AU CHANTIER

Nos installations à rayons X transportables sont indispensables à l'examen consciencieux des constructions.

CONSTRUISEZ PAR SOUDURE OXY-ACÉTYLÉNIQUE



Fermes soudées
en profilés et tubes
(soudure au chalumeau)

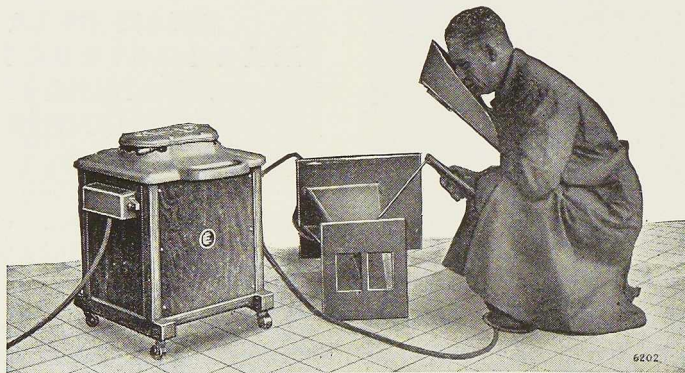
L'OXHYDRIQUE INTERNATIONALE

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

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

Notre documentation est à votre disposition

POUR UNE SOUDURE PARFAITE :



LE POSTE
"ECONOMARC"



LES ÉLECTRODES



S. A. **ÉLECTROMÉCANIQUE** S. A.
19-21, RUE LAMBERT-CRICKX. TÉLÉPHONE 21.00.65 (4 LIGNES). BRUXELLES
Télégrammes "Electromecanic-Bruxelles,,

*Cette revue est tirée
par l'Imprimerie*

**GEORGES
T H O N E
A L I E G E**

Pour la protection des métaux contre la corrosion
ADRESSEZ-VOUS AU SPÉCIALISTE

PARKER

la **PARKÉRISSATION**, la protection parfaite du fer et de l'acier contre la rouille.
la **BONDÉRISSATION**, pour l'accrochage des peintures.
l'**UDYLITE**, le cadmiuage parfait.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A :

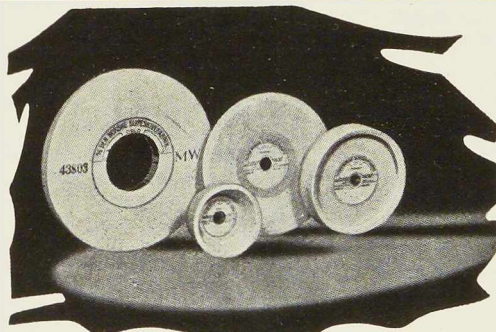
M. CARL KONING
68, RUE FRANS MERJAY

BRUXELLES
TÉLÉPHONE : 44.34.75

MEULES RADIAC
A TRONÇONNER
TOILES
PAPIERS ABRASIFS

SCHMÉDER
49, rue Schmitz
BRUXELLES

Téléphone : 26.36.44



MEULES
POUR TOUS TRAVAUX
vitriifiées - 25 m/s
BAKÉLITE
à grandes vitesses
NORSKE - OSLO
(Norvège)
MEULEUSES
PORTATIVES

RENÉ GILLION

ENTREPRISES
GÉNÉRALES

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

RÉFÉRENCES :

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

USINES REGNAC

FONDERIE DE CUIVRE & ATELIER DE PARACHEVEMENT

(Fondées en 1825)

CHARLEROI

MAGASINS & BUREAUX : 82/84, rue de Marcinelle

FONDERIE & ATELIER : 40, quai de Sambre

Grande spécialité pour coussinets de trains de laminoirs pour les cas les plus difficiles. Les résultats obtenus à ce jour sont merveilleux : ainsi pour un train de 900 à forte production (40/50 tonnes par heure en longueur de 80/100 mètres) de **poutrelles, largets, palplanches, rails**, etc. les coussinets en bronze phosphoreux sont à remplacer après une production de 8.000 tonnes, parfois 9.000 tonnes tandis que les nôtres en « **BI MÉTAL CARO** » arrivent jusqu'à plus de 22.000 tonnes.

Le rendement est donc de 145 à 175 o/o plus élevé pour un prix de 10 à 15 o/o plus élevé.

Références

sur demande



INDEX DES ANNONCEURS

	Pages		Pages
A		M	
L'Air Liquide, S. A.	27	Marigrée - Société Commerciale d'Ougrée	8 et 9
La Glace Polie A.M.G.E.C.	32	O	
A. R. B. E. D. - Columeta	16 et 17	Ougrée-Marihaye - Société Commerciale d'Ougrée	8 et 9
Arcos, « La Soudure Electrique Autogène »	24	L'Oxydrique Internationale	34
Asphalt Block Pavement	6	P	
Ateliers Métallurgiques de Nivelles	5 et 26	Parker	36
B		R	
Briqueteries et Tuileries du Brabant	11	Usines Regnac	36
La Brugeoise et Nicaise & Delcuve	18	S	
C		Schméder	36
Peinture Céelvé	33	Siemens, S. A.	34
La Céramique Nationale, S. A., Welkenraedt	23	Etablissements Raoul Simon	28
Cockerill	15	La Soudure Electrique Autogène ARCOS	24
Columeta - A. R. B. E. D.	16 et 17	T	
D		Etablissements Tallon	31
Davum (Poutrelles Grey)	13	Imprimerie Thone	35
De Keyn Frères	7	Usines à Tubes de la Meuse	29
Anciens Etablissements Paul Devis	38	Tubize (Briqueteries et Tuileries du Brabant)	11
Chaudronneries Dôme Frères et C ^{ie}	33	U	
E		Ucométal (Union Commerciale de Métallurgie)	20
Electricité et Electromécanique	35	V	
Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi	39	Vallaëys et Vierin	14
Esab	10	Jacques Verhees	19
G		W	
Gillion	36	Anciens Etablissements Paul Würth	22
L		Welkenraedt, La Céramique Nationale, S. A.	23
Laminoirs de Longtain	21		
C ^{ie} des Lanolines	33		
Lévy-Finger	30		
L. Lhoist	12		





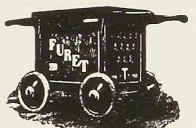
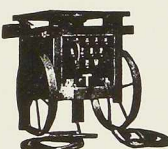
En écrivant aux annonceurs, veuillez citer L'OSSATURE MÉTALLIQUE.

Les nombreux
types de postes

« FURET »

manufacturés, nous permettent de vous guider judicieusement dans votre choix et de vous fournir un appareil répondant exactement aux genres de travaux que vous avez à effectuer et à la puissance électrique dont vous disposez.

14 types

70	Puissance absorbée 3 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1 à 2,6 m/m Ø		Puissance absorbée 5 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1,6 à 4 m/m Ø	120
75	Puissance absorbée 3 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1 à 2,6 m/m Ø		Puissance absorbée 5 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1,6 à 4 m/m Ø	125
105	Puissance absorbée 4,400 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1,6 à 4 m/m Ø		Puissance absorbée 8,500 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1,6 à 6 m/m Ø	170
115	Puissance absorbée 4,400 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1 à 4 m/m Ø		Puissance absorbée 8,500 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1 à 6 m/m Ø	195
280	Puissance absorbée 14 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1,6 à 7 m/m Ø		Puissance absorbée 9 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1,6 à 6 m/m Ø	200
285	Puissance absorbée 14 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 1,6 à 7 m/m Ø		Puissance absorbée 26,500 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 2,6 à 10 m/m Ø	500
350	Puissance absorbée 17,500 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 2 à 8 m/m Ø		Puissance absorbée 35 K. V. A. Pour l'emploi d'électrodes de 3,25 à 12 m/m Ø	650

LORSQUE l'on veut connaître la valeur des fusibles nécessaires pour alimenter un poste, il suffit de multiplier les K. V. A. absorbés par 1000 et diviser ensuite par le voltage du réseau
EXEMPLE Le poste 200 T pour 220 volts nécessite des fusibles de $\frac{9 \times 1000}{220} = 40$ ampères.

J. & G. HAMAL

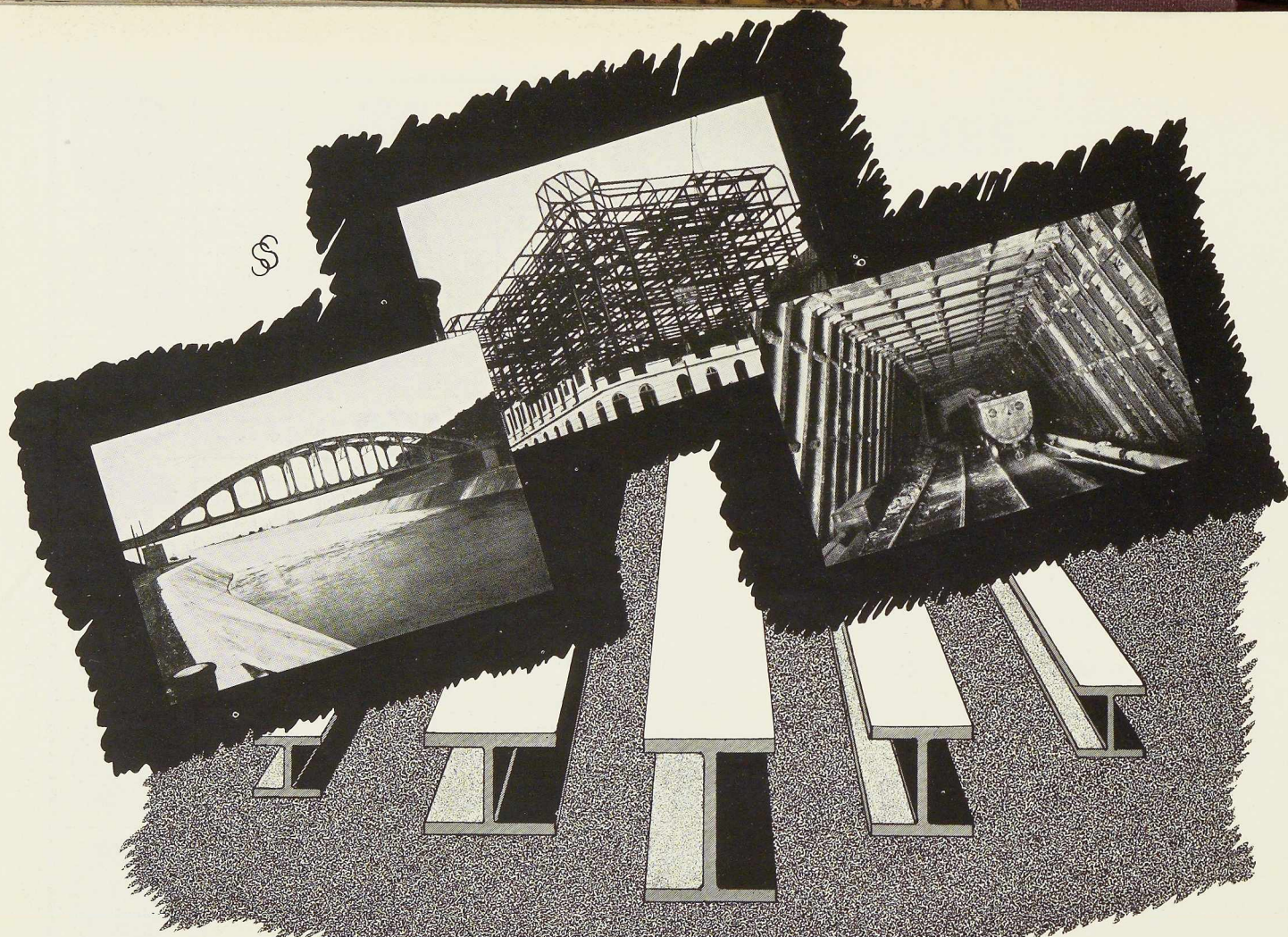
CONSTRUCTEURS D'APPAREILS DE SOUDURE ELECTRIQUE

5, RUE DOUFFET, 5 - LIÈGE

TÉLÉPHONE : LIÈGE 288.84 (3 lignes)

LES MOINS ENCOMBRANTS - LES PLUS LÉGERS - LES PLUS FACILEMENT TRANSPORTABLES

TYPE	POIDS	LONG.	LARG.	HAUT.	TYPE	POIDS	LONG.	LARG.	HAUT.
70	33 K ^{os}	520 m/m	230 m/m	330 m/m	195	78 K ^{os}	625 m/m	315 m/m	465 m/m
75 T	41 »	590 »	230 »	330 »	200 T	97 »	695 »	315 »	465 »
105	56 »	625 »	270 »	405 »	280	137 »	1090 »	615 »	715 »
115	57 »	625 »	270 »	405 »	285 T	160 »	1090 »	615 »	715 »
120 T	57 »	655 »	270 »	405 »	350	162 »	1090 »	615 »	715 »
125 T	59 »	690 »	270 »	405 »	500	222 »	1240 »	710 »	775 »
170	78 »	625 »	315 »	465 »	650	335 »	1400 »	770 »	1090 »



POUTRELLES GREY

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

TYPE ÉCONOMIQUE
TYPE A AME MINCE
TYPE NORMAL
TYPE RENFORCÉ
TYPE A AILES ÉLARGIES

DIE
DIL
DIN
DIR
DIH

SEUL FABRICANT EN EUROPE
HADIR - DIFFERDANGE
Grand-Duché de Luxembourg

AGENCE DE VENTE EN BELGIQUE
DAVUM Soc. An. BELGE
4, Quai van Meteren, à Anvers
TÉLÉGRAMMES : DAVUM PORT
TÉLÉPHONE : 29.913 A 29.917



LES POSTES
DE SOUDURE
BREVETES

"FURET"

par leur faible appel en ligne, peuvent être raccordés sur des réseaux à puissance limitée.

ÉCONOMIE DE CABLAGE

AVANT TOUT ACHAT
CONSULTEZ - NOUS

Votre compteur vous le prouvera :

Le poste de soudure
FURET
consomme moins!

Quel que soit le prix du courant électrique, l'économie réalisée représente rapidement la valeur de l'appareil.

J. & G. HAMAL - 5, RUE DOUFFET - LIEGE
TÉLÉ. 288.84 (3 LIGNES)

UN INGÉNIEUR DE L'ÉCOLE DE SOUDURE DE PARIS ÉCRIT :

Surtout, j'insiste sur leur faible consommation; elle est surprenante. J'ai eu l'occasion, au cours de plusieurs essais, d'en faire le relevé. La possibilité d'employer la soudure électrique dans les ateliers dont la puissance électrique est limitée, présente un réel intérêt. Dans les ateliers plus importants, l'économie de courant n'est pas à dédaigner quel que soit le prix auquel ils payent le kW/heure.

Vous ne payez le poste qu'une fois.
Vous en payez la consommation tous les mois.
Comparez la valeur et le rendement des appareils.



5 ASCENSEURS
SCHINDLER, DONT DEUX
A 1,50 MÈTRE/SEC. DE
VITESSE, SONT EN SER-
VICE DANS L'IMMEUBLE
DE LA " BALOISE VIE "
A BRUXELLES.

ASCENSEURS ET MONTE-CHARGES

SCHINDLER

LICENCES ET PROCÉDÉS SCHINDLER, LUCERNE-SUISSE

RUE DE LA SOURCE, 30 • BRUXELLES • Téléphone : 37.12.30 (2 lignes)