

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° 2

FÉVRIER 1937

S O M M A I R E

	Pages
La Maison Internationale de la Cité Universitaire à Paris	55
Le nouveau pont-route de Moerdijk (Hollande)	64
Les cages-vitrines des iguanodons au Musée d'Histoire Naturelle, à Bruxelles	65
Les ponts en aval de l'île Monsin à Liège, par N. Delperdange	69
Quelques types constructifs de maisons métalliques américaines	73
La nouvelle boulangerie coopérative de Winterthur . .	83
Le flambage des montants des pylônes, par H. Bleich . .	84
La VIII ^e Exposition du Bâtiment et des Arts décoratifs à Bruxelles (9-20 janvier 1937)	87
Ponts ou tunnels	89
CHRONIQUE : Le marché de l'acier pendant le mois de décembre 1936 (p. 90) - Congrès des constructions métalliques en U.R.S.S. (p. 92) - Exemple de résistance des voitures métalliques (p. 93) - Eglise flottante en Argentine (p. 93) - Une publicité originale (p. 94) - Incendie de métro (p. 94) - Les tunnels de la Jonction Nord-Midi (p. 94) - Presse pour emboutir les toitures d'automobiles (p. 94) - La conférence de M. Rucquoi à Liège (p. 95) - Echos et nouvelles (p. 95).	
OUVRAGES RÉCEMMENT PARUS	96
DOCUMENTATION BIBLIOGRAPHIQUE	100

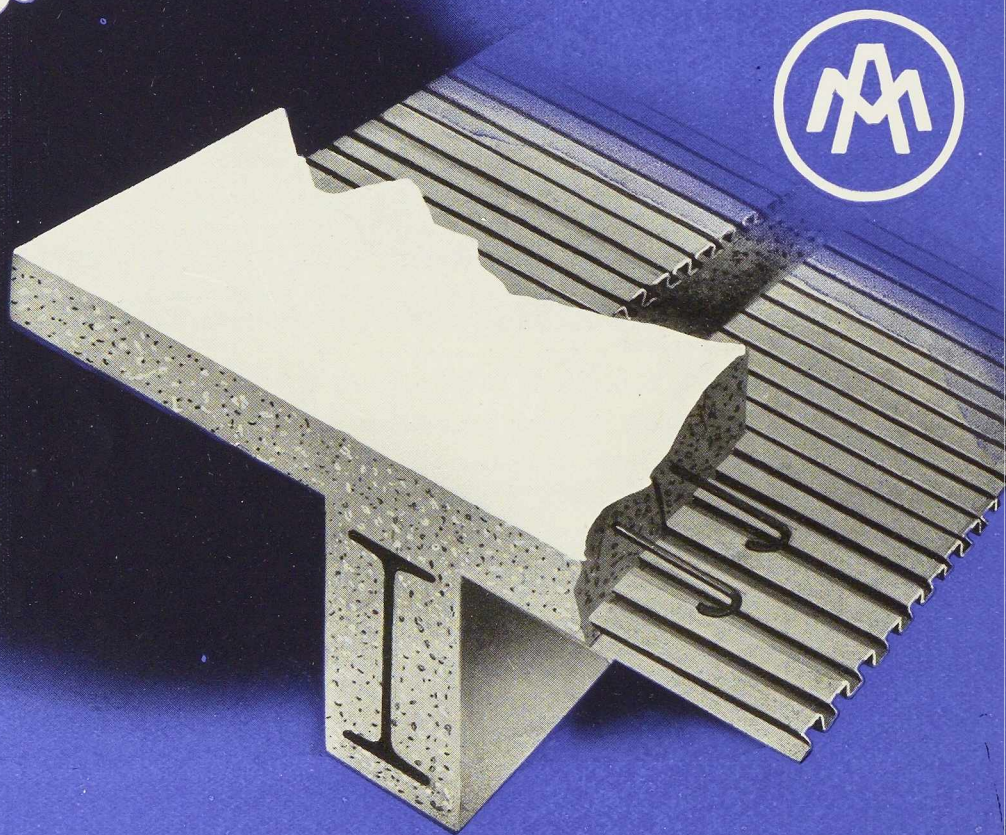
ABONNEMENTS. Belgique et Grand-Duché de Luxembourg, 1 an, 40 fr., Etranger, 1 an, 14 belgas. Paiement par chèques postaux (compte n° 340.17), par chèque ou mandat-poste. Tous les abonnements prennent cours au 1^{er} janvier.

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



LES ATELIERS METALLURGIQUES, S. A.

NIVELLES • BELGIQUE

DIVISION: TRAVAIL DE LA TÔLE

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

RÉUSSISSEZ LE
CONCOURS

organisé par la revue
**L'Ossature
Métallique**
en prévoyant dans
la construction de
l'immeuble demandé
les éléments

A M ' A C I E R

BREVETS RIDLEY
MARQUE DÉPOSÉE

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° 2

FÉVRIER 1937

La Maison Internationale de la Cité Universitaire à Paris

J.-F. Larson, architecte en chef

A. Rigault, architecte-adjoint, directeur des travaux

L. Bechman, architecte-conseil

La Cité Universitaire de Paris, dont la création remonte à l'année 1924, est née du projet de M. E. Deutsch de la Meurthe de fonder une cité jardin destinée aux étudiants français. Cette conception initiale particulière a été étendue, et actuellement, la cité universitaire, qui dispose à la limite sud de Paris de 40 hectares, dont 18 réservés pour un parc de sport, comporte dix-neuf fondations françaises et étrangères, capables d'abriter et de nourrir près de 3.000 étudiants de nationalités les plus diverses. Il manquait à cet imposant ensemble un centre. La *Maison Internationale*, qui vient d'être inaugurée, comble cette lacune.

Elle a pu être réalisée grâce à la générosité de M. John D. Rockefeller junior, qui a fait édifier « cette Maison, sœur des Maisons Internationales fondées par lui à New-York, Berkeley et Chicago, pour que les jeunes gens, venus de tous les pays du monde à la Cité Universitaire de Paris, puissent, en se rencontrant chaque jour au même foyer, apprendre à se connaître et à se comprendre » (1).

Le donateur de la Maison Internationale, qui a subventionné la restauration d'importantes constructions en France, et notamment du château de Fontainebleau, avait exprimé le désir que l'on s'inspirât de l'architecture de ce château pour la nouvelle construction, et que celle-ci donnât lieu à une étroite collaboration entre constructeurs américains et français. Cette collaboration apparaît nettement dans la réalisation, où le constructeur averti reconnaît par endroits la technique américaine.

En principe, la construction est massive, à murs

portants et en béton en-dessous du bel-étage (rez-de-chaussée surélevé) d'accès direct ; à partir de cet étage, ainsi que pour les deux étages supérieurs et les combles, partiellement habités, la construction est entièrement à ossature métallique, les murs n'ayant plus qu'une fonction d'écran.

Les études ont été poussées très loin, même pour les détails d'exécution. Les travaux ont pu, de cette façon, être poursuivis sans à-coup à une allure très rapide. Etant donné que la faible hauteur du bâtiment ne se prêtait pas à une succession logique des corps de métiers d'étage à étage, comme c'est le cas pour un immeuble élevé, les architectes et constructeurs tenant essentiellement à cette méthode logique de travailler, ont divisé le bâtiment en cinq sections, où les travaux ont été entamés et poursuivis successivement.

Grâce à cette organisation, les travaux, auxquels cinq cents ouvriers ont été en moyenne occupés, n'ont duré que 21 mois. Les chiffres suivants donnent une idée de leur importance : la Maison Internationale a une longueur de 130 mètres, la surface couverte atteint 4.800 m² ; le coût des travaux s'est élevé à environ 40 millions de francs français. Cet ensemble comporte sept étages, dont deux en sous-sol, et dispose notamment d'une salle de spectacle de 1.074 places, d'une piscine, de trois salles de restaurant de 360 places chacune, etc.

Le centre de la Cité Universitaire est complété par deux bâtiments constituant des dépendances de la Maison Internationale et abritant, l'un l'administration, l'autre le centre médical de la Cité. Ces bâtiments, dus à l'architecte L. Bechman, se trouvent le long du boulevard Jourdan et sont réunis par une colonnade sous laquelle

(1) Inscription apposée dans le hall de réception.

N° 2 - 1937



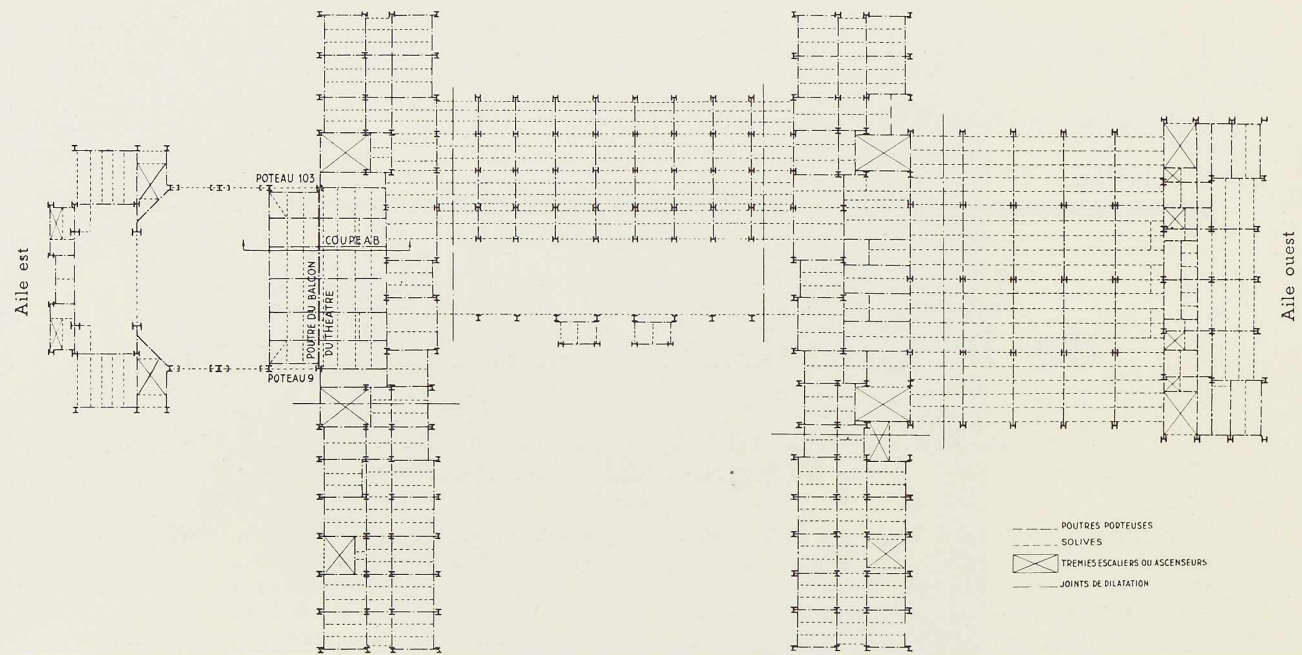


Fig. 72. Plan d'ensemble de la charpente métallique au niveau du plancher haut du bel-étage. On trouvera des détails sur les poteaux 9 et 103 à la figure 75 et sur la poutre de balcon aux figures 84 à 86.

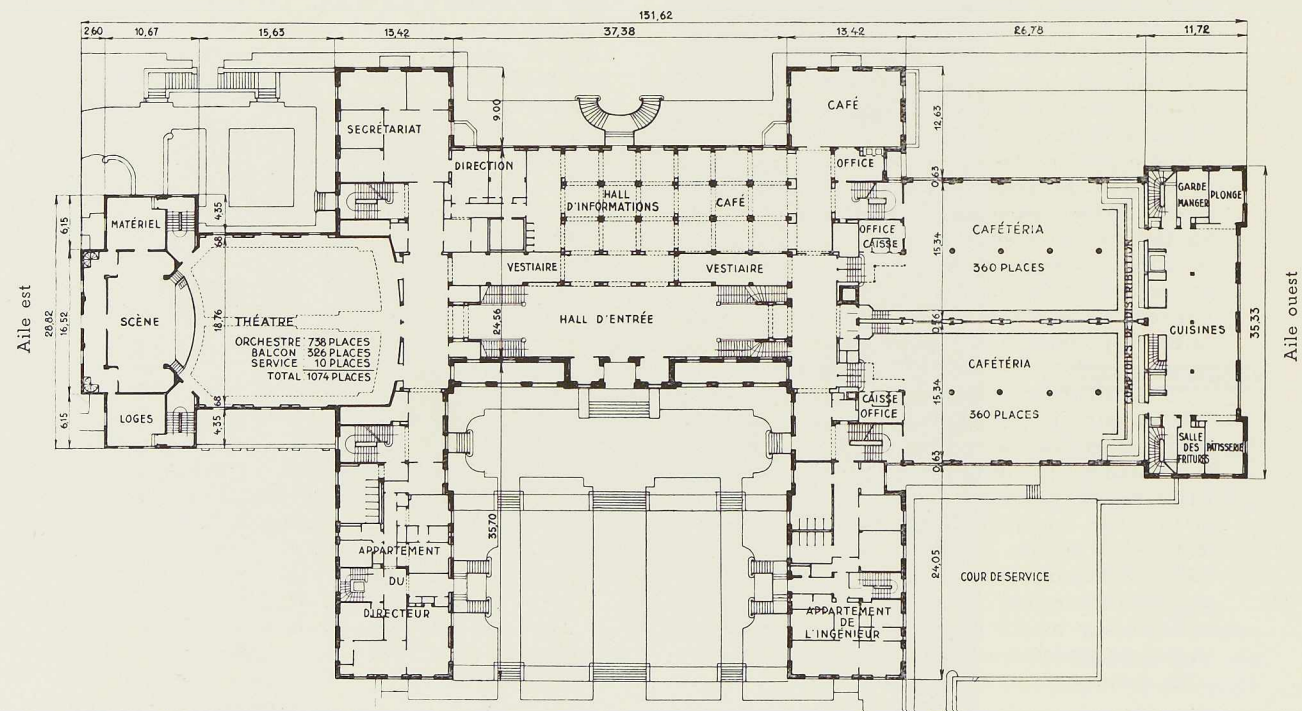


Fig. 73. Plan du bel-étage à même échelle que le plan de l'ossature métallique.

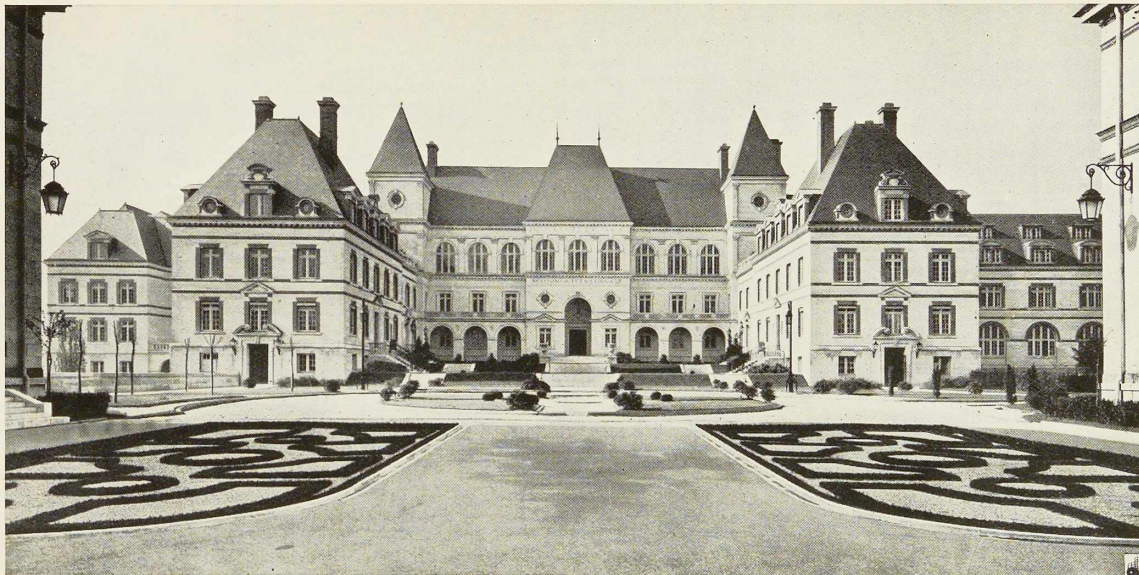


Fig. 74. Vue d'ensemble de la Maison Internationale de la Cité Universitaire de Paris. La photographie montre la façade principale ; elle est prise de la colonnade réunissant les deux pavillons annexes construit à front de rue.

on passe pour atteindre la cour d'honneur de la Maison Internationale.

L'ossature métallique

A partir du bel-étage, toute la construction est en acier, y compris les planchers et la charpente de la toiture. Cette ossature est d'un type classique, elle est composée d'une série de portiques à plusieurs étages réunis entre eux par des poutres horizontales transversales et recevant des dalles en béton armé. Les assemblages des poutres horizontales et des colonnes sont très simples (fig. 87) ; on les a considérés dans les calculs comme semi-encastés.

Tous les pieds des colonnes comportent des plaques d'assise en acier coulé. Ces plaques ont été mises en place sur cales d'acier et boulonnées aux poteaux puis scellées au ciment. Les plaques des poteaux extérieurs sont ancrées dans le béton au moyen de tiges de scellement placées à l'avance. Les poteaux intérieurs sont simplement posés sur le béton (fig. 81).

Les poteaux 9 et 103, qui portent, notamment, la grande poutre du balcon du théâtre, prennent appui sur le béton par l'intermédiaire d'un grillage de quatre poutrelles de 240 mm de $1^{\text{m}}10$ de longueur et d'une plaque d'appui de 76 mm d'épaisseur. On a coulé du béton entre les quatre

poutrelles de façon à les solidariser et à empêcher leur flambage isolé (fig. 75).

Les joints des éléments successifs de poteaux sont clairement représentés aux figures 78 à 80. On notera qu'on a cherché à utiliser pour une colonne des profils de dimensions extérieures constantes ou peu variables. Les boulons ou rivets d'assemblage ne sont pas calculés en vue des charges verticales, qui sont transmises par simple contact, mais simplement en tenant compte des moments de flexion, de façon à assurer la rigidité du poteau. Dans ce même but, les joints des poteaux sont situés à 50 cm au-dessus du sol, de façon à les rapprocher du point d'inflexion. Toutes les surfaces en contact des poteaux et plaques d'appuis ont été parachevées à la machine, en atelier, pour obtenir une surface de contact parfaite.

Le balcon du théâtre est en porte-à-faux de $5^{\text{m}}40$. Les gradins sont supportés par des poutrelles à larges ailes inclinées : celles-ci prennent appui principalement sur une poutre en treillis de $19^{\text{m}}30$ de portée et de $2^{\text{m}}54$ de hauteur (fig. 84 et 85). Les poutres supportant les gradins, qui ont entre 60 et 65 cm de hauteur, passent à travers la poutre en treillis (fig. 86), qui est entièrement située dans l'épaisseur du plafond. Le garde-corps du balcon est en tôle d'acier enrobée.



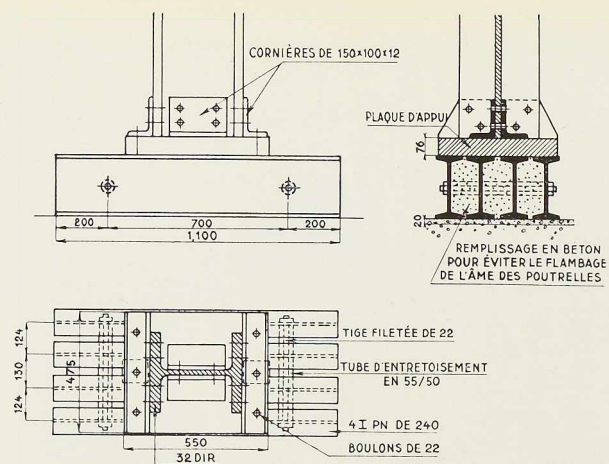


Fig. 75. Soubassement des colonnes 9 et 103 lourdement chargées.

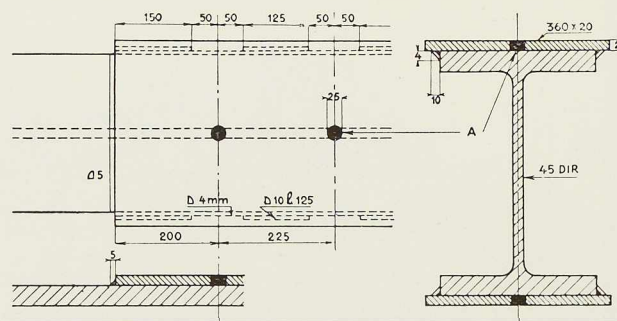


Fig. 76. Détail Z de la figure 77 montrant comment sont soudées les semelles de renforcement de la poutre à larges ailes.

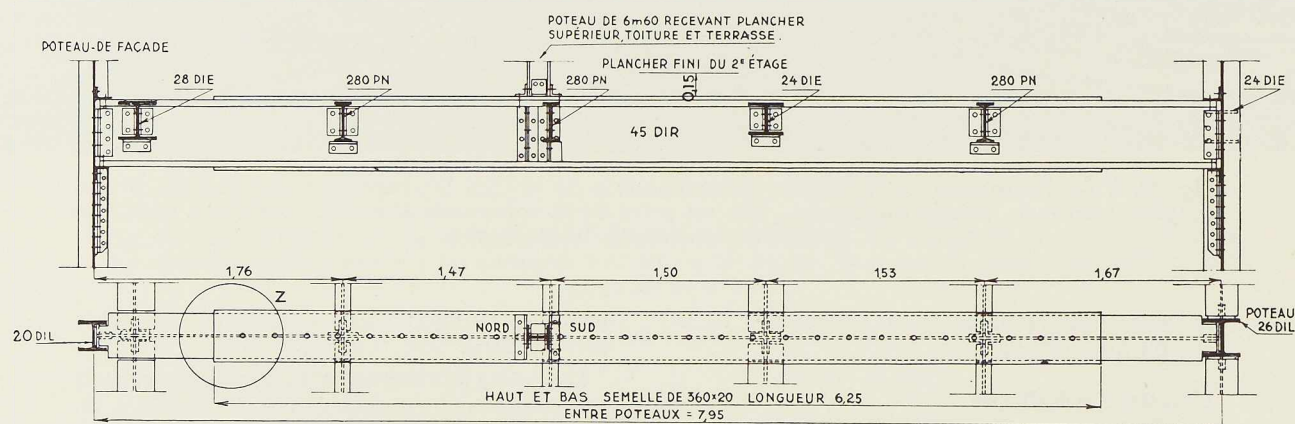


Fig. 77. Une des poutres couvrant les salles de restaurant et recevant une colonne supérieure fortement chargée.

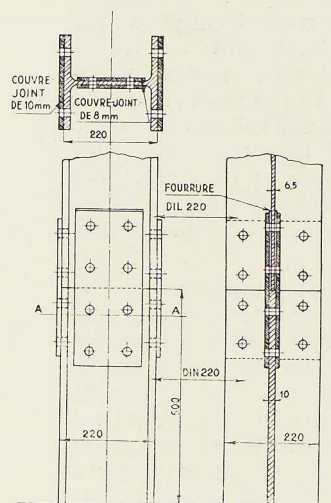


Fig. 78. Assemblage type d'une poutrelle Grey D.I.N., avec une poutrelle D.I.L. de même hauteur.

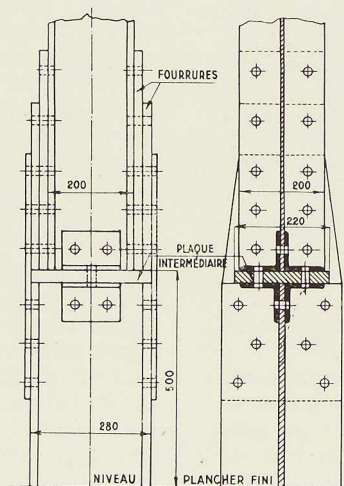


Fig. 79. Assemblage type de deux poutrelles de dimensions différentes. Cet assemblage comporte une plaque intermédiaire.

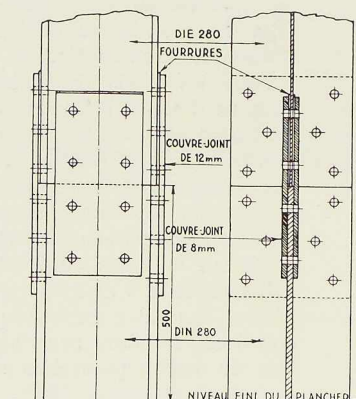


Fig. 80. Assemblage type d'une poutrelle Grey D.I.N. avec une poutrelle D.I.E. Les épaisseurs moindres de l'âme et des ailes sont rattachées par des fourrures.

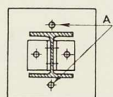
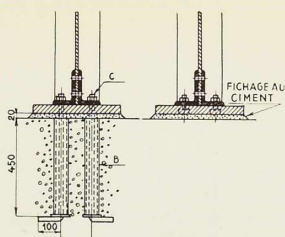
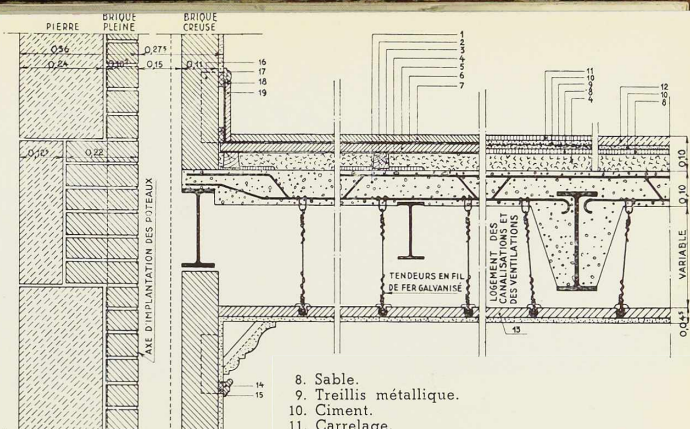


Fig. 81. Soubassement d'un poteau extérieur.

(A, trou pour scellement au ciment ; B, tubes placés à l'avance ; C, boulons d'ancrage.)

Une autre solution constructive intéressante est celle des poutres du plancher haut des restaurants du premier étage. Ces poutres, distantes de 5^m50, ont une portée de 7^m50 et reçoivent, à peu près en leur milieu, une importante colonne portant le plancher supérieur et les toitures et terrasses ; elles sont réalisées au moyen de poutrelles à larges ailes, n'ayant que 450 mm de hauteur d'âme, renforcées dans la partie centrale par de larges semelles de 360 × 20 mm (fig. 76 et 77).

Les escaliers sont d'un type particulier. Leur limon est constitué par une tôle de 9 mm d'épaisseur et de 320 mm de largeur sur laquelle



1. Béton armé.
2. Bitume.
3. Lambourde.
4. Béton de mâchefer.
5. Sous-parquet en sapin.
6. Feutre.
7. Parquet chêne.

8. Sable.
9. Treillis métallique.
10. Ciment.
11. Carrelage.
12. Dallage en pierre.
13. Bardeaux en terre cuite.
14. Moulure pour accrocage des tableaux.
15. Latte de clouage.
16. Tasseaux de clouage.
17. Moulure.
18. Plinthe.

Fig. 82. Coupe dans un mur et dans différents types de hourdis.

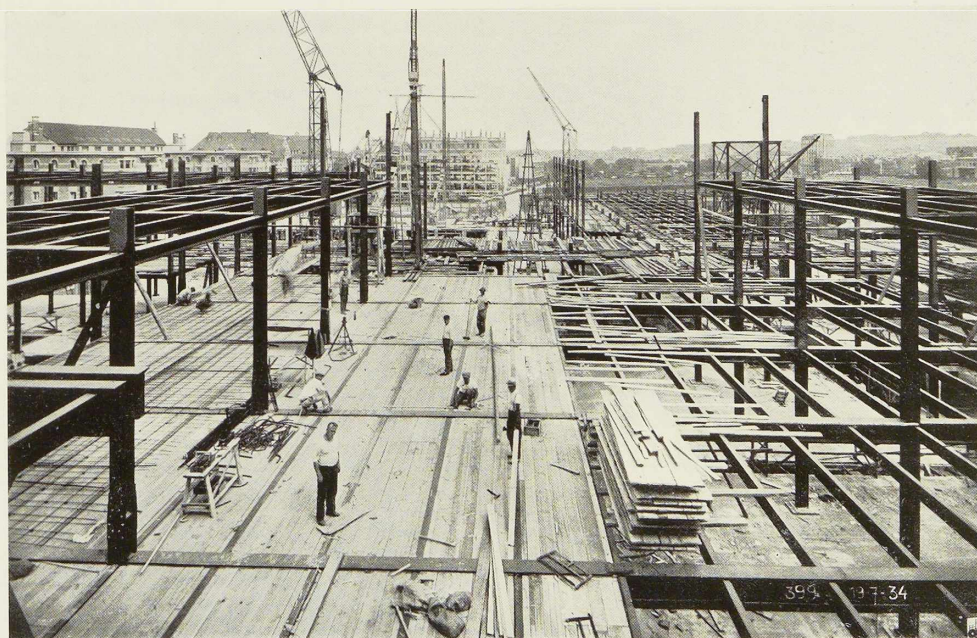


Fig. 83. Vue d'ensemble des travaux, prise au cours du montage de l'ossature métallique.



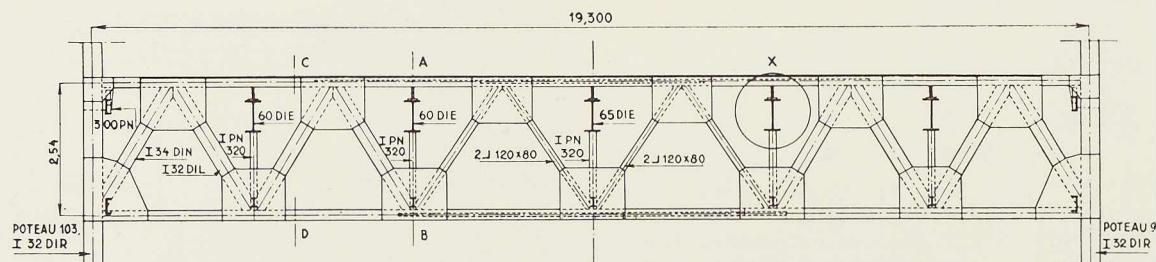


Fig. 84. Poutre en treillis de 19^m300 supportant le balcon de la salle de théâtre.

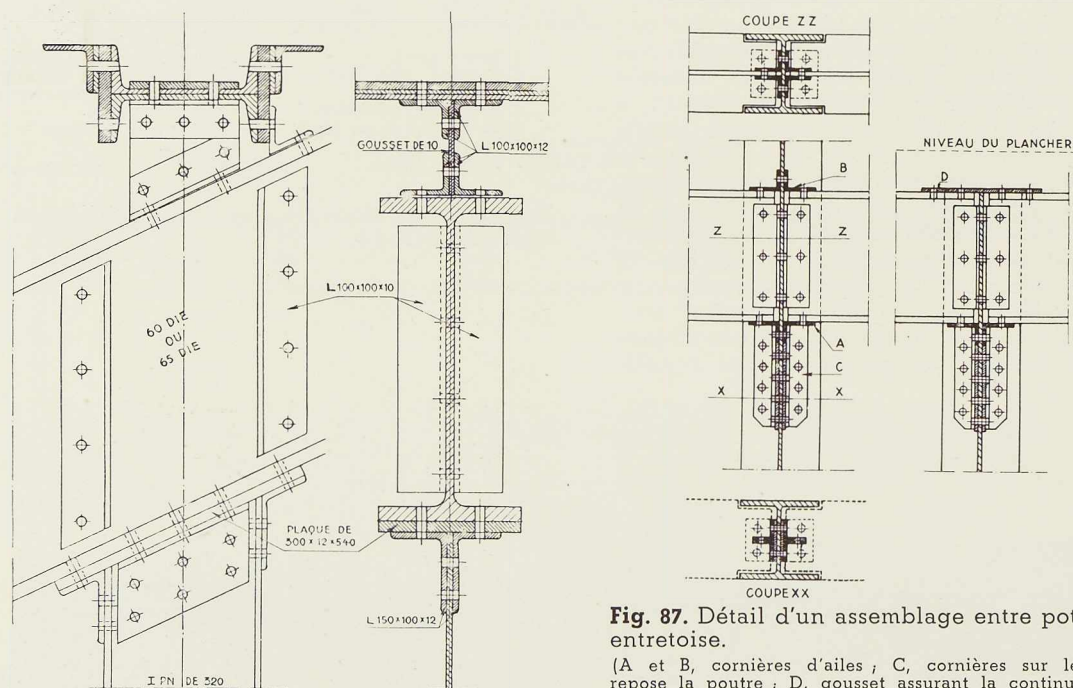


Fig. 85. Détail X de la figure 84 montrant le dispositif d'assemblage des poutres secondaires du balcon à la poutre en treillis.

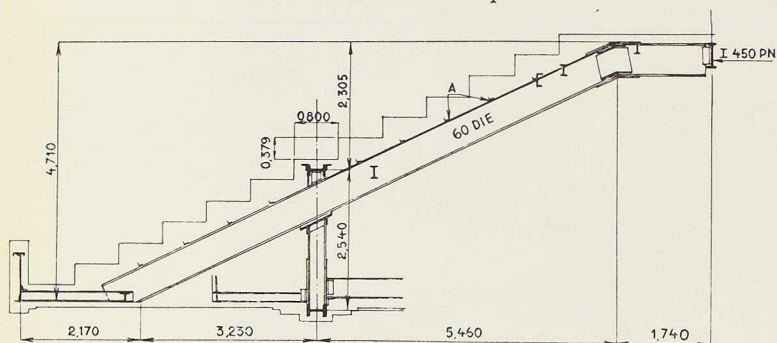


Fig. 86. Vue d'une poutre de balcon portant les gradins.

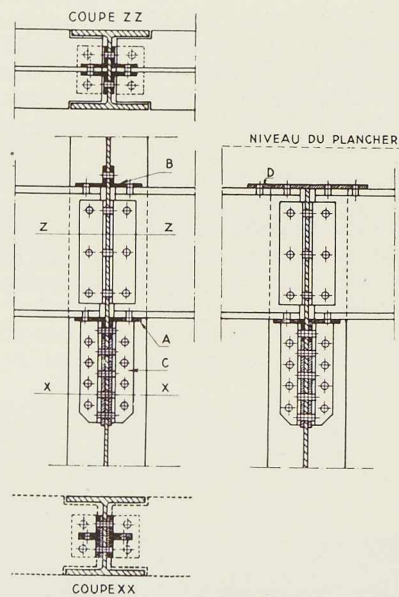


Fig. 87. Détail d'un assemblage entre poteau et entretoise.

(A et B, cornières d'ailes ; C, cornières sur lesquelles repose la poutre ; D, gousset assurant la continuité dans le cas de poteaux ne dépassant pas l'étage.)

prennent appui des cornières de 70×50 mm portant les marches (fig. 91 et 92).

Toutes les pièces de charpentes ont reçu une couche de minium de plomb à l'atelier et une seconde couche sur chantier, avant l'application d'une couche générale de peinture asphaltique.

Le souci d'une parfaite exécution a fait réceptionner les aciers en usine. Cette réception n'est généralement faite, en France, que pour les ouvrages importants entrepris par les administrations publiques et il n'est pas d'usage d'y procéder dans les entreprises, même de l'importance de la Maison Internationale.

Le taux de travail admis dans les calculs est de 12 kg/mm^2 .



Les assemblages sont en principe rivés à l'atelier ou boulonnés sur le chantier ; certains, en petit nombre, sont soudés.

Cette importante ossature comporte 1.600 tonnes d'acier, 22 tonnes de rivets et 24 tonnes de boulons.

Remplissage de l'ossature

Les murs, jusqu'au plancher bas du bel-étage, sont en pierre de Lerouville et briques pleines. A partir de ce niveau, les murs extérieurs sont constitués de deux parties séparées par une couche d'air de 15 cm d'épaisseur ; la partie extérieure est en pierre tendre de Saint-Maximin en pleine paroi, et en pierre dure de Lerouville et d'Euville pour les angles, avec briques pleines en arrière ; cette cloison est reliée à l'ossature et à la cloison intérieure par des pattes d'ancrage en acier. La cloison intérieure est en briques creuses de 11 cm d'épaisseur. La couche d'air est utilisée pour placer toutes les canalisations. Dans le même but, les cloisons intérieures recevant des canalisations sont doubles.

Les planchers sont en dalles de béton sur solives métalliques. On y a suspendu à une distance variable, un faux plafond constitué en bardeaux de terre cuite de 3 cm d'épaisseur. De cette façon, d'une part, l'ossature métallique est protégée contre le feu ; d'autre part, on dispose d'un espace largement dimensionné pour les canalisations.

Le même principe a été appliqué pour la réalisation des fausses voûtes en briques légères des salles de restaurant, voûtes qui sont, en réalité,

Fig. 89. Vue de l'ossature métallique achevée du corps de bâtiment central. On notera particulièrement la construction de la toiture.

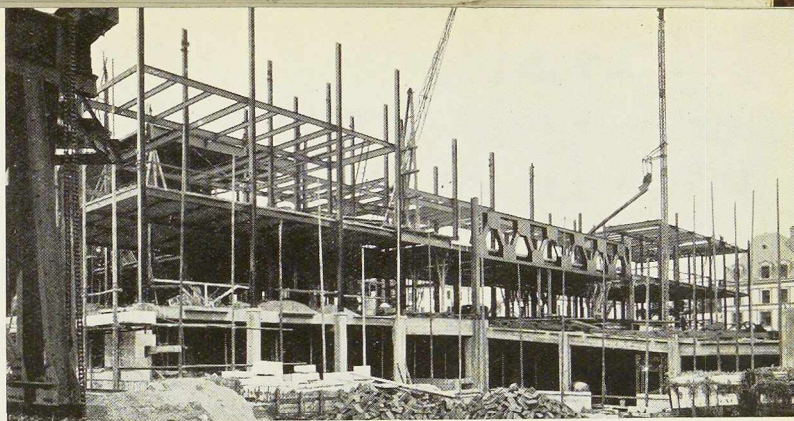
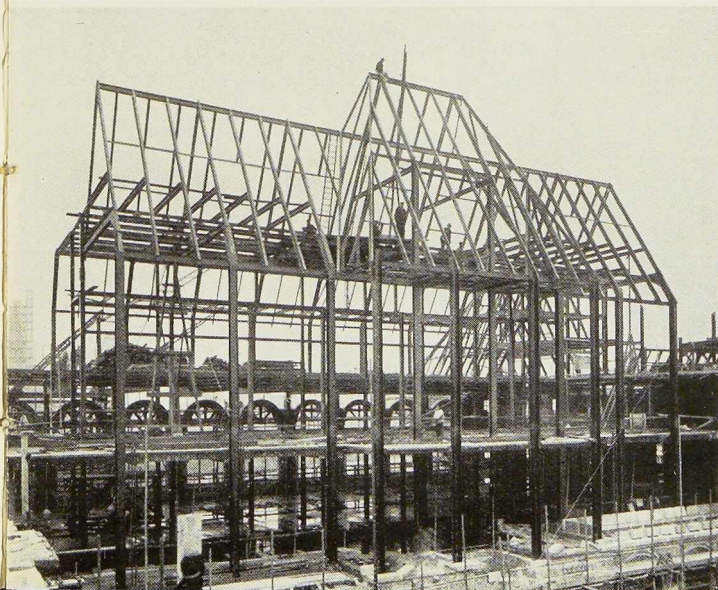


Fig. 88. Vue de l'ossature de l'aile Est en construction. On voit notamment la poutre en treillis du balcon du théâtre.

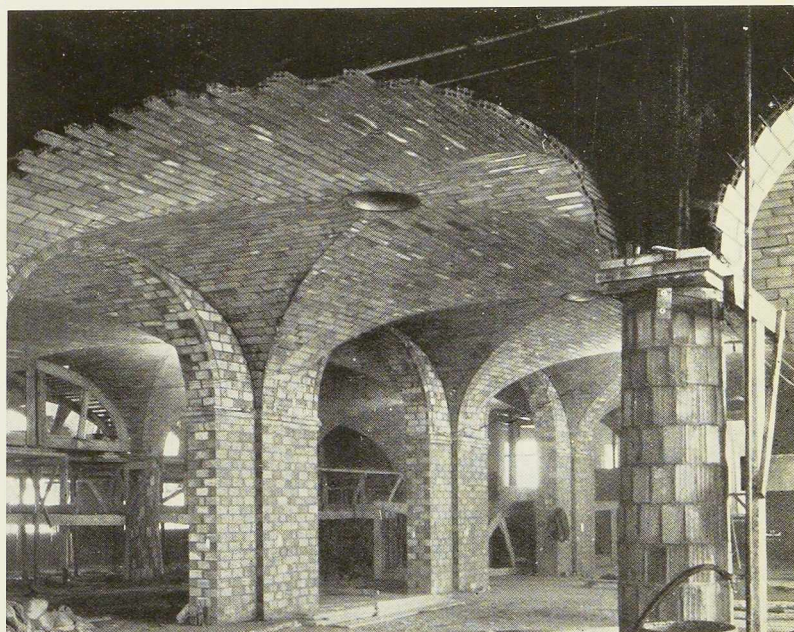


Fig. 90. La voûte des salles de restaurants est en réalité suspendue par tirants à l'ossature métallique.

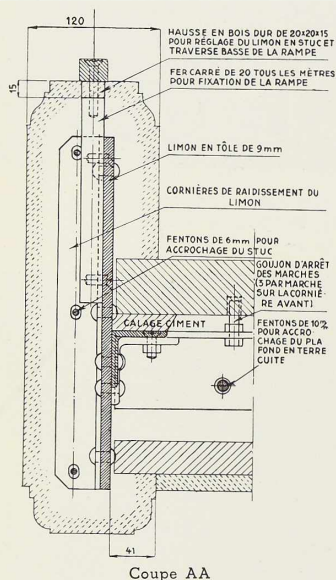
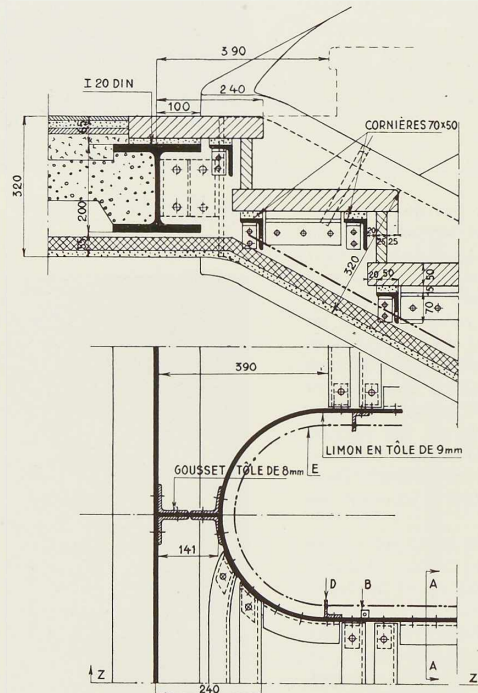


Fig. 91 et 92. Détail
d'un escalier à limon
en tôle de 9 mm.
Coupe à travers ce
limon.



suspendues à l'ossature métallique qu'elles cachent et protègent.

La toiture est en ardoises reposant, avec interposition de carton bitumé, sur un voligeage en sapin de 5 cm d'épaisseur prenant appui sur les poutrelles. La face intérieure des rampants de la toiture est doublée de bardeaux en terre cuite du même modèle que ceux utilisés pour les voûtes et les plafonds suspendus.

Aménagement intérieur

La Maison Internationale comprend deux sous-sols, un rez-de-chaussée, un bel-étage et trois étages supérieurs.

Le second sous-sol est occupé par des locaux de service, chaufferie, machinerie et épuration des eaux de la piscine.

Le premier sous-sol comprend les services tech-

niques généraux et la blanchisserie, ainsi que des installations sportives et notamment une piscine de 9 × 25 mètres avec trois mètres d'eau à la partie la plus profonde, des salles de gymnastique, des vestiaires, etc.

Le rez-de-chaussée comprend, au centre, des allées de boules; à l'est des salles de gymnastique, à l'ouest les services des restaurants.

Le bel-étage est l'étage des réceptions (fig. 73). Il comporte un hall monumental de réception, conduisant au sud au hall des informations, à l'est à la salle de théâtre, à l'ouest aux deux restaurants, dits cafétérias, comptant chacun 360 places, où les étudiants se servent eux-mêmes. A l'extrémité de l'aile ouest se trouvent les cuisines, équipées d'une façon très moderne.

Les deux ailes nord comportent les appartements du directeur et de l'ingénieur et les bureaux d'administration.

Au premier étage se trouvent les salons de réception, de repos et de correspondance, et notamment un vaste salon international dont le plafond est décoré de 64 caissons aux armes des principales universités du monde.

A l'ouest, on trouve une salle de banquet, un restaurant et un café, qui peuvent être réunis pour former une salle de banquet de 800 couverts ainsi que les locaux de service correspondants.

Le deuxième étage est occupé principalement par la bibliothèque, dont les casiers métalliques peuvent contenir 50.000 volumes, et par de petites salles d'études et dix chambres d'invités.

Le troisième étage comprend des locaux de service et les chambres du personnel.





Fig. 93. Le grand salon international du premier étage.

Fig. 94. La salle de théâtre, comportant 1.074 places dont 326 au balcon.

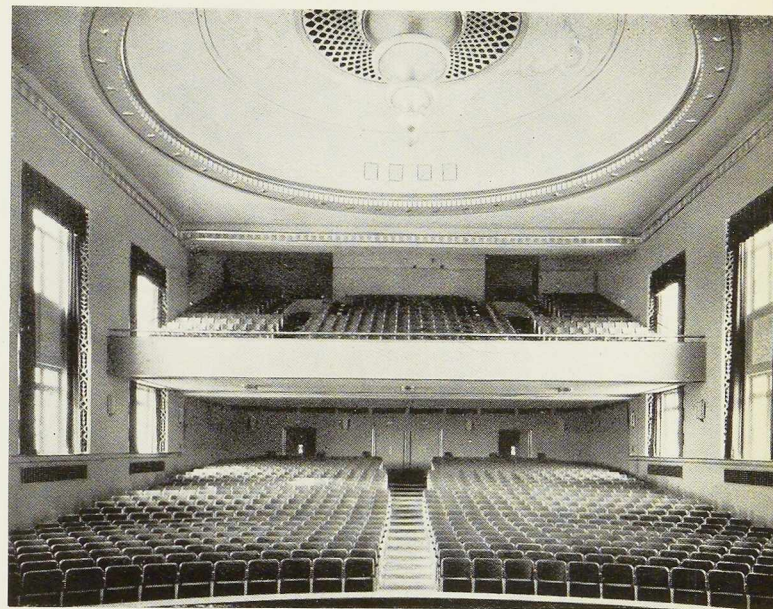


Fig. 95. Le hall monumental de réception du bel-étage.



Equipement intérieur

Le chauffage général est à eau chaude à circulation forcée, l'eau est chauffée dans deux chaudières ; les 500 radiateurs de 3.200 m² de surface de chauffe sont répartis en huit circuits indépendants. Les grandes salles sont de plus ventilées artificiellement au moyen de quinze ventilateurs d'une puissance de 75 CV. L'air pulsé est réchauffé sur des batteries chauffées à la vapeur à basse pression. Il existe également des réchauffeurs d'eau pour la piscine et pour les usages domestiques. Toutes les chaudières sont chauffées au mazout.

L'installation électrique très complète comporte un transformateur de 12.000 volts d'une puissance maximum de 900 kW. Le réseau d'éclairage normal comprend 3.000 lampes électriques. Un réseau de secours de 300 lampes est branché automatiquement sur une batterie d'accumulateurs en cas de panne. Toutes les canalisations électriques sont sous tubes d'acier.

Contre l'incendie, on a placé de nombreux appareils dans le bâtiment, ainsi qu'un poste de secours dans la cabine de projection et sur la scène du théâtre, 40 postes de premier secours et 75 extincteurs.

Toutes les canalisations sont dissimulées à l'intérieur des parois. Au-dessus du dernier plafond, dans les combles, on a placé un circuit de passerelles en caillebotis d'acier pour la surveillance générale des combles, et plus particulièrement du réseau de canalisations et vannes prévues à proximité.

N° 2 - 1937



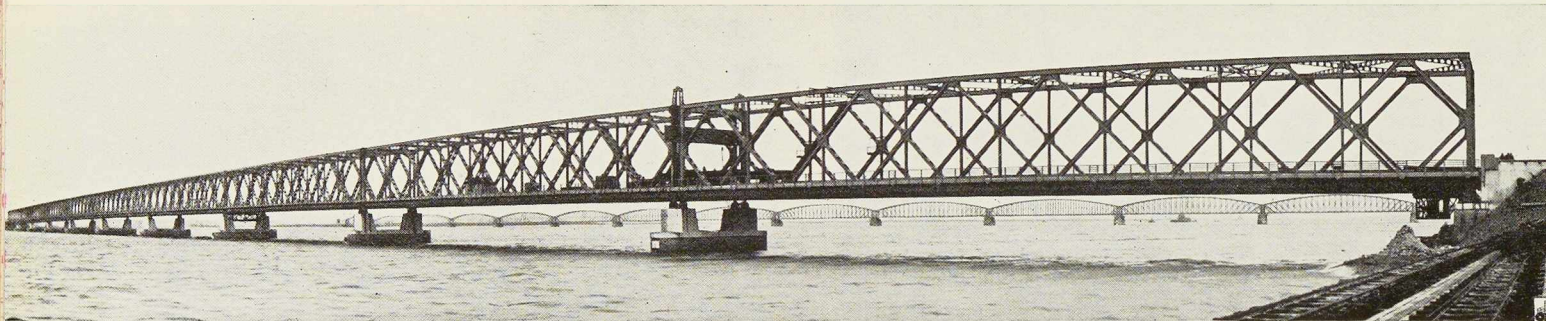


Fig. 96. Vue d'ensemble du pont de Moerdijk. A l'arrière-plan le pont-rail construit en 1872.

Le nouveau pont-route de Moerdijk (Hollande)

Les différents bras de la Meuse et du Rhin tracent dans le territoire des Pays-Bas d'importants obstacles aux communications. Le Brabant hollandais notamment est séparé du reste du pays par la Meuse et le Waal. Il n'existe que quelques ponts-routes pour franchir ces deux fleuves, dont la largeur est déjà de 380 mètres à Nimègue et dépasse 1.000 mètres à Moerdijk ; les autres routes sont desservies par des bacs transbordeurs limitant considérablement la capacité et la vitesse du trafic sur ces routes. Tel était le cas, notamment pour la traversée du bras de mer « Hollandsch Diep » à Moerdijk : le transport par bacs sur la grand'route reliant Rotterdam, La Haye et Amsterdam au Sud de la Hollande, à la Belgique et à l'Europe occidentale, occasionnait des retards pouvant atteindre près de deux heures.

Un pont-route vient d'être construit à cet endroit ; son inauguration, le 12 décembre 1936, a eu le caractère d'un grand événement national.

Le pont de Moerdijk est situé à 600 mètres d'un

pont-rail, qui était, lors de sa construction en 1872, le plus grand pont d'Europe.

Le nouveau pont de Moerdijk comporte dix travées indépendantes, en treillis, de 100 mètres de portée chacune. La largeur du tablier est de 11 mètres, les trottoirs sont construits en porte-à-faux et mesurent 2^m50 de largeur.

9.000 tonnes d'acier sont entrées dans la construction de ce pont, soit environ 5.000 tonnes d'acier à haute résistance St 55 (acier au chrome-cuivre de la *Dortmunder Union*) et 4.000 tonnes d'acier ordinaire St 37.

Les dix travées ont été entièrement montées à Dordrecht et amenées à pied d'œuvre sur deux barges ; elles ont été hissées d'une pièce et déposées sur leurs appuis.

Les travaux ont été entamés le 28 mai 1934 ; le 30 mars 1935, la première travée était mise en place ; le 17 juillet 1936, la dernière travée était montée. Ces délais sont très courts, étant donné l'importance de l'ouvrage et les difficultés de son exécution.

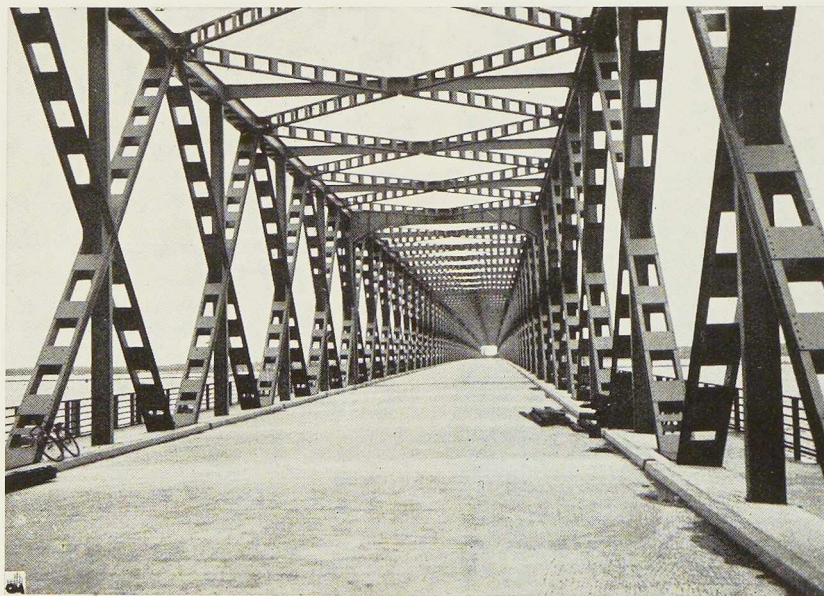


Fig. 97. Vue d'enfilade du pont de Moerdijk, long d'un kilomètre.

N° 2 - 1937



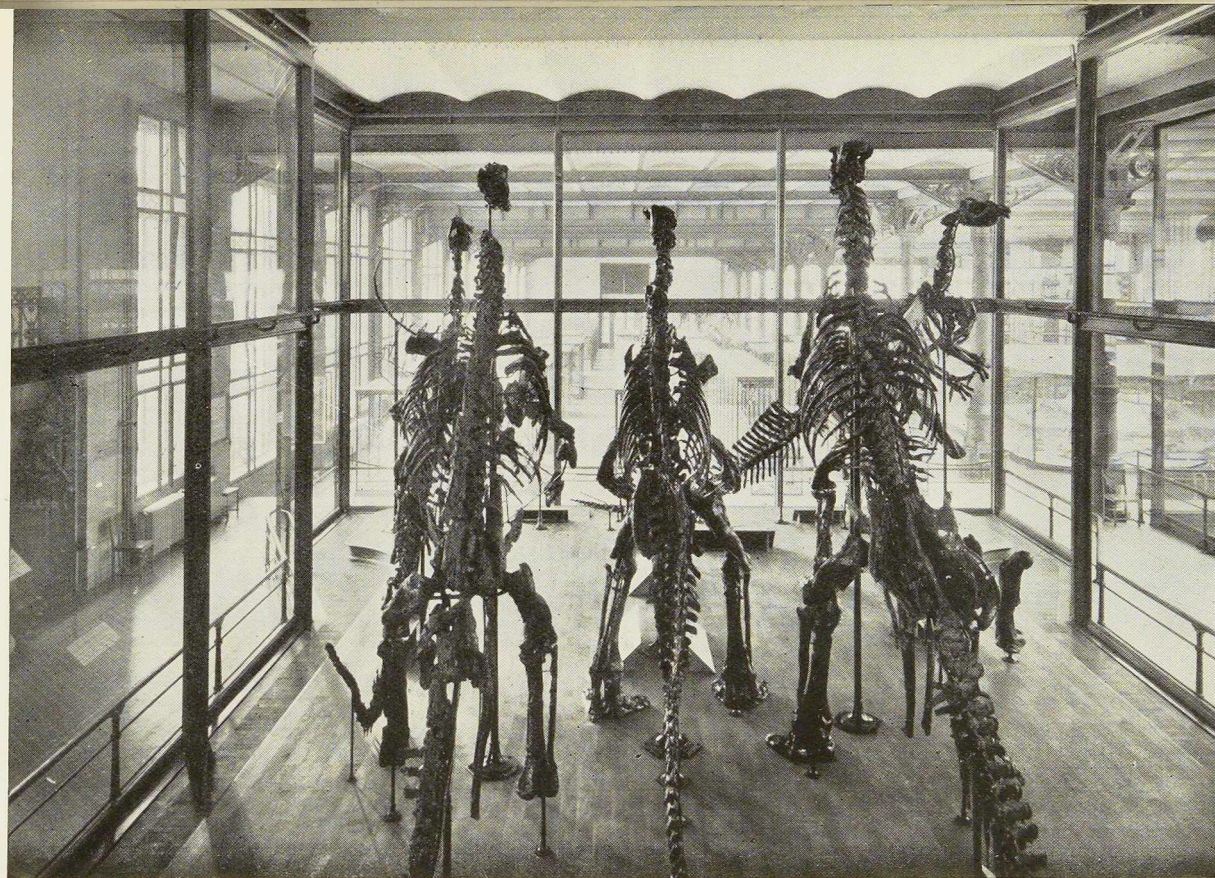


Fig. 98. Vue intérieure de la cage-vitrine des iguanodons montés.

(Cliché Sage)

Les cages-vitrines des iguanodons au Musée d'Histoire Naturelle à Bruxelles

Le Musée Royal d'Histoire Naturelle de Bruxelles possède une collection d'iguanodons unique au monde. On sait que ces iguanodons, au nombre de 29, furent découverts, dans un état de conservation remarquable, au charbonnage de Bernissart, en 1878. Le Musée de Bruxelles est le seul à posséder les squelettes complets de ces gigantesques reptiles préhistoriques. La valeur de cette collection est considérable : la Commission chargée de faire l'inventaire des propriétés de l'Etat l'a évaluée à 42 millions de francs.

Les iguanodons de Bernissart forment au Musée de Bruxelles deux groupes qui occupent presque entièrement une aile de bâtiment construite spécialement pour eux. Le premier groupe comprend quinze sujets montés, le second groupe, treize animaux en position de gisement, c'est-à-dire tels qu'ils furent découverts.

L'exposition de ces dinosauriens à l'air ambiant, pendant une trentaine d'années, avait compromis l'état de conservation des ossements. Dès 1932, M. Van Straelen, directeur du Musée, étudia les précautions à prendre pour assurer leur parfaite conservation. En dehors de traitements spéciaux des os fossiles, il fut décidé d'enfermer entièrement les squelettes dans des vitrines dont l'atmosphère serait judicieusement contrôlée. La construction de ces vitrines, qui sont, paraît-il, les plus grandes du monde, a fait l'objet d'une adjudication concours à la fin de 1934.

Les constructeurs spécialistes Sage & C^{ie}, de Bruxelles, furent classés premiers. Pour rester dans les limites assez strictes du budget alloué à ces travaux (750.000 francs), le projet initial fut légèrement modifié avant l'exécution, en collaboration avec l'ingénieur V. Tournay, conseil du Musée d'Histoire Naturelle.

N° 2 - 1937





Fig. 99. Vue intérieure de la cage-vitrine des iguanodons en position de gisement. (Cliché Sage)

La vitrine des iguanodons en position de gisement

Cette vitrine est vraisemblablement la plus grande du monde ; elle comporte un volume de 1.820 mètres cubes. Ses dimensions en plan sont de $31^m00 \times 21^m50$, sa hauteur est de 7^m60 . Sa construction comporte une ossature métallique garnie de fourrures en bois recouvertes de bronze étiré sur bois de chêne. L'ossature est constituée par des montants auxquels sont fixés trois séries de poutres horizontales. Le calcul de cette ossa-

ture, qui a été effectué par l'ingénieur-conseil H. Thilly, a tenu compte de conditions de stabilité fort sévères.

Une pression uniforme horizontale de 50 kg par mètre carré a été envisagée ; cette pression doit pouvoir s'exercer indifféremment dans les deux sens. Les traverses sont munies, à l'intérieur, d'un dispositif spécial permettant la fixation d'échelles mobiles pour le nettoyage des glaces et ont été calculées en vue du poids de deux nettoyeurs. Les traverses et montants sont considérés comme

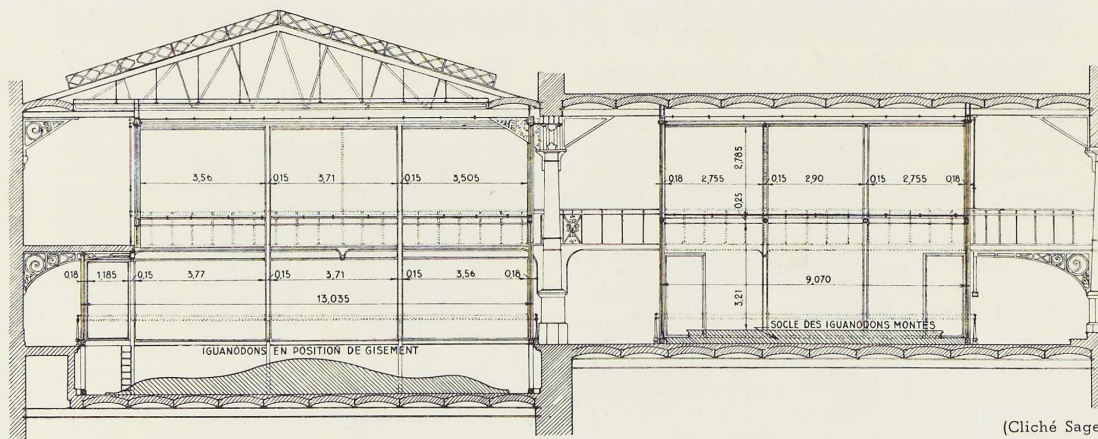


Fig. 100. Coupe transversale dans l'aile du Musée consacrée aux iguanodons. On notera les dimensions des deux cages, qui s'adaptent au bâtiment existant. (Cliché Sage)



Fig. 101. Vue des vitrines prise du côté de l'entrée principale. La visibilité est parfaite. (Cliché Sage)

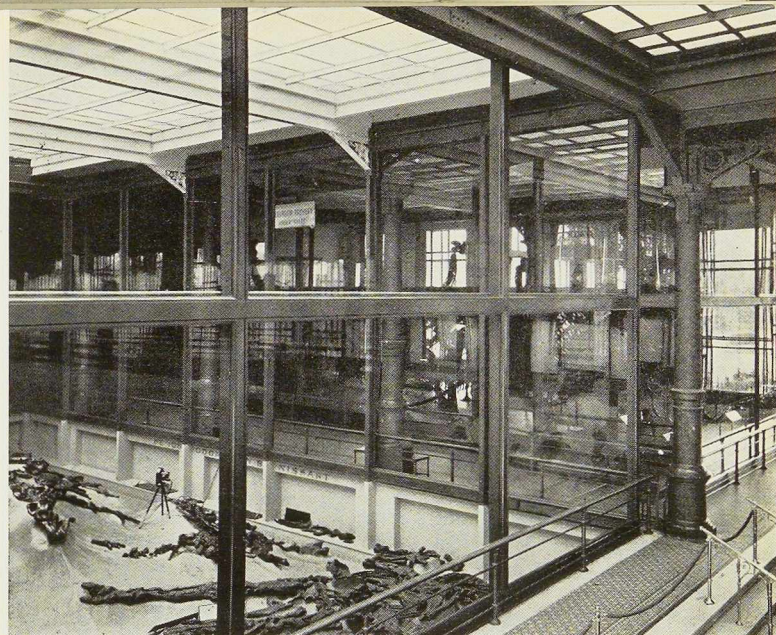


Fig. 102. Une des parois de la cage-vitrine des iguanodons montés. Ceux-ci ne sont pas encore remontés. (Cliché Sage)

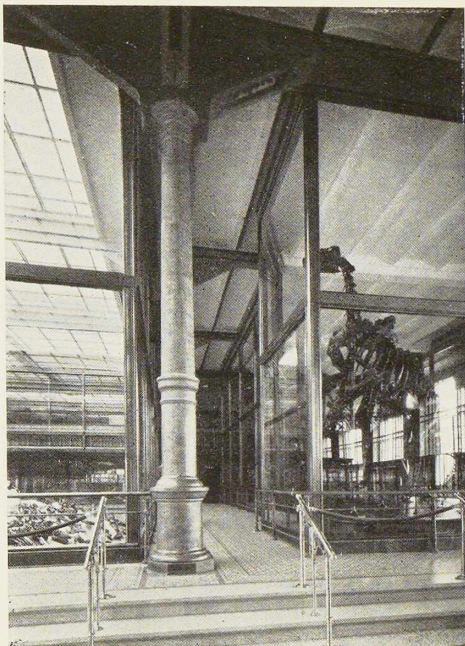


simplement appuyés ; leur flèche en charge ne peut dépasser $1/500$ de la portée. Les tensions maximum admises dans l'acier sont de 12 kg/mm^2 .

Le tracé de la cage vitrée était compliqué par l'existence d'une galerie en porte-à-faux qui n'a pu être supprimée et dont les consoles sont venues s'intégrer à l'intérieur de la vitrine. Ce balcon, qui contourne la vitrine sur deux côtés, a nécessité la construction hors d'aplomb de la partie supérieure du vitrage, les dimensions de la vitrine étant réduites, à partir du niveau de la galerie, de $1^{\text{m}}18$ dans le sens de la largeur et de $2^{\text{m}}18$ dans le sens de la longueur. Ces vitrages supérieurs hors d'aplomb sont suspendus au plafond, les montants correspondants travaillant en traction.

Imposée par le concours dans un but de parfaite visibilité, la dimension des panneaux est très grande : ils ont normalement des largeurs allant de $2^{\text{m}}63$ à $3^{\text{m}}77$ et des hauteurs de $2^{\text{m}}78$ et $3^{\text{m}}21$. Ces grandes dimensions ont nécessité la mise en œuvre de glaces de 8 et 10 mm d'épaisseur.

Les montants d'angles de l'ossature sont constitués par des poutrelles à larges ailes de 125 mm de hauteur d'âme ; les montants normaux dans chacune des faces sont des PN 16. Les portes d'entrée, au nombre de deux, sont encadrées par de petits profils. Les entretoises horizontales sont des poutrelles normales de 120 à 200 mm de hauteur d'âme.



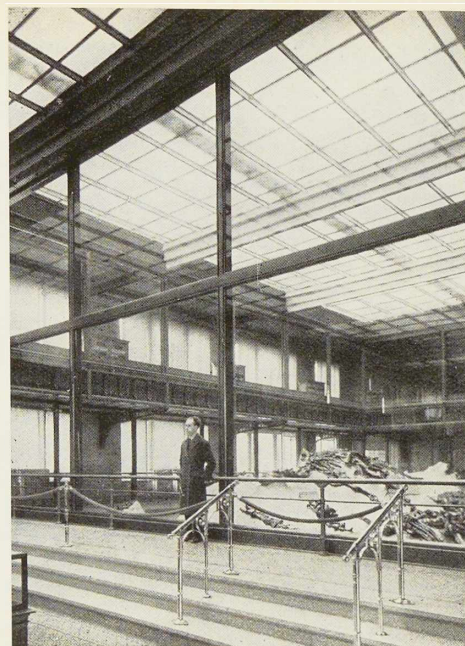
(Cliché Sage)

Fig. 103. Les deux cages-vitrines sont séparées par un couloir qui, bien qu'il ait 3^m50 de largeur, paraît très étroit entre les deux hautes vitrines.

Le tonnage de l'ossature de cette vitrine atteint 15.700 kg.

Les iguanodons en position de gisement se trouvent, en fait, dans une fosse, et la vitrine proprement dite ne commence qu'au niveau du rez-de-chaussée. Cette vitrine est entièrement vitrée, à l'exception d'un bandeau horizontal à 3 mètres de hauteur, jusqu'à la poutre horizontale réunissant les montants en tête. Cette poutre se trouve à peu près au niveau inférieur des poutres en saillie de l'ossature du bâtiment. Le raccordement hermétique des parois de la vitrine et du plafond du Musée a été réalisé au moyen de panneaux de bois et de moulurations. Du côté des galeries en porte-à-faux, la partie inférieure de la vitrine vient s'appliquer contre la face inférieure du hourdis de ces galeries ; les consoles de celles-ci ajourées selon le style imposé aux constructions métalliques en 1902 (date de construction de cette aile du Musée) font un contraste frappant avec la simplicité des vitrines.

Les travaux ont été rendus très difficiles par la nécessité de protéger absolument les squelettes. Le constructeur a dû monter un véritable coffre couvrant entièrement les iguanodons et suffisamment solide pour recevoir les matériaux



(Cliché Sage)

Fig. 104. Cette photo montre bien la dimension exceptionnelle des vitrines et leur parfaite visibilité. (Photos E. Sergysels)

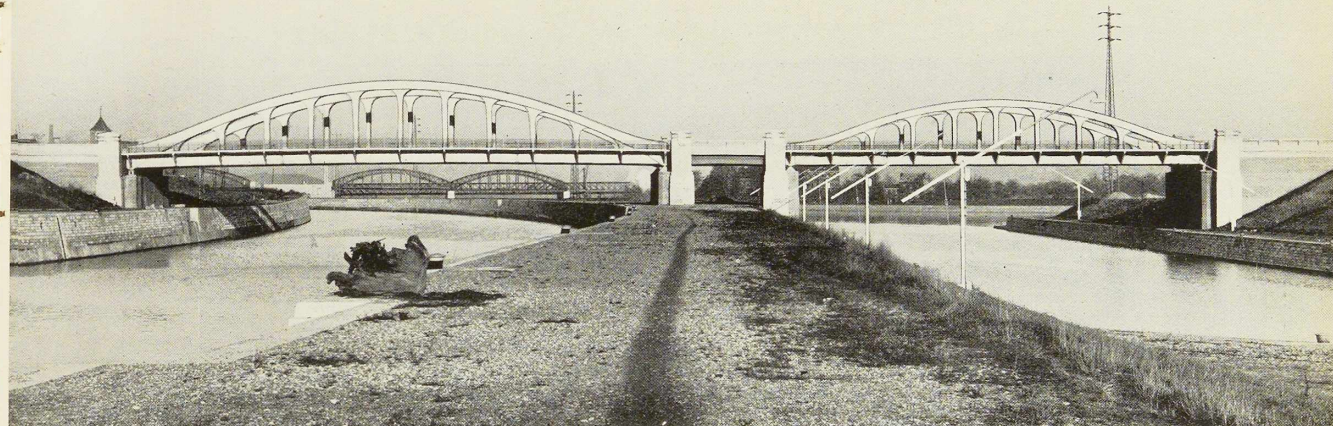
pouvant tomber au cours des travaux : malgré ces grandes difficultés, les deux vitrines ont été achevées en trois mois et demi.

La vitrine des iguanodons montés

Cette vitrine, d'importance moindre, occupe cependant un volume de 1.260 mètres cubes ; son ossature métallique pèse 10.100 kg. Elle a 11 mètres de largeur du côté de l'entrée du Musée et 9 mètres à l'arrière ; sa longueur est de 19^m40, sa hauteur de 6^m50. Au point de vue constructif, elle a été plus aisée à réaliser, son seul contact avec l'ossature du bâtiment existant étant le raccordement hermétique de la vitrine au plafond. Toutes ses faces sont dans le même plan sur toute leur hauteur ; elles sont entièrement vitrées et sont seulement barrées horizontalement par une entretoise placée à même hauteur que dans la vitrine des iguanodons en position de gisement. Cette vitrine possède également deux portes.

De même que pour l'autre vitrine, la visibilité est parfaite et les visiteurs peuvent examiner, dans tous leurs détails, les squelettes qui se trouvent dorénavant dans une atmosphère conditionnée.





Canal Albert

Meuse

Fig. 105. Vue d'ensemble des deux ponts de l'île Monsin, qui ont respectivement 64^m80 et 51 mètres de portée.

Les ponts en aval de l'île Monsin à Liège

par **N. Delperdange**,
Ingénieur,
Chef de service aux Ateliers Paul Würth

On vient d'achever à Liège deux ponts métalliques soudés, qui donnent accès à l'île Monsin. Ces deux ponts, situés dans le prolongement l'un de l'autre, franchissent le canal Albert et le chenal aval de l'écluse de la Meuse. Ils ont des portées respectivement de 64^m80 et de 51 mètres. Ils sont tous deux du type Vierendeel avec arc parabolique. La belle ligne naturelle des ouvrages de ce type a été améliorée par le choix de la parabole et la position du point d'inflexion des membrures supérieures aux extrémités du pont. La soudure électrique a de plus permis d'accuser encore les lignes sobres de ces ouvrages.

L'étude des deux ponts de l'île Monsin a été faite par le Service spécial des Ouvrages d'art de l'administration des Ponts et Chaussées, sous la direction de M. l'Ingénieur principal De Guyper. Ces ponts ont été construits par les Anciens Etablissements Paul Würth à Luxembourg ; les travaux ont été effectués sous la direction de M. l'Ingénieur principal des Ponts et Chaussées Santilman.

Caractéristiques générales

Les deux ponts, exécutés en acier laminé de 42-50 kg/mm² de résistance et 20-24 % d'allonge-

ment, ont tous deux des maîtresses-poutres en caisson du type Vierendeel avec bride supérieure parabolique. Les maîtresses-poutres du pont de 51 mètres comportent dix panneaux avec une flèche au centre de 9^m955 ; celles du pont de 64^m80 douze panneaux avec une flèche de 8^m836. Pour les deux ponts, le rapport de la flèche à la portée est de 1 : 7,33.

Pour la bride inférieure, on a fait usage de poutrelles Grey ; la bride supérieure est une poutre soudée en caisson avec raidisseurs interrompus ; les deux âmes sont distantes de 750 mm ; l'aile supérieure commune a une section de 1.100 × 35 mm, tandis que l'aile inférieure est composée de deux tôles séparées de 350 × 50. Les montants ont été réalisés avec des poutrelles Grey réunies par une âme de 730 × 15 mm. Les entretoises sont des poutres composées soudées, et les longrines, des poutrelles Grey. Les ponts sont sans contreventement supérieur (fig. 111) et avec trottoirs en encorbellement. La largeur totale de chacun des ponts est de 17 mètres et les maîtresses-poutres ont un écartement d'axe en axe de 12^m90. Les ponts portent une chaussée de 11 mètres de largeur et deux trottoirs de 3 mètres. Le train de charge est constitué par quatre convois de 32 tonnes, compor-

N° 2 - 1937



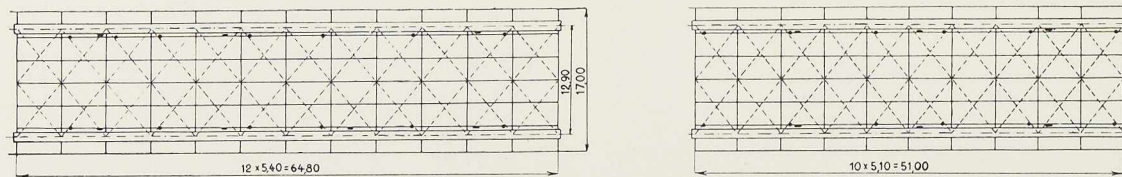


Fig. 106. Vue en plan des deux ponts, montrant la disposition du contreventement inférieur. Les deux ponts sont réunis par un ponceau à poutre droite en béton.

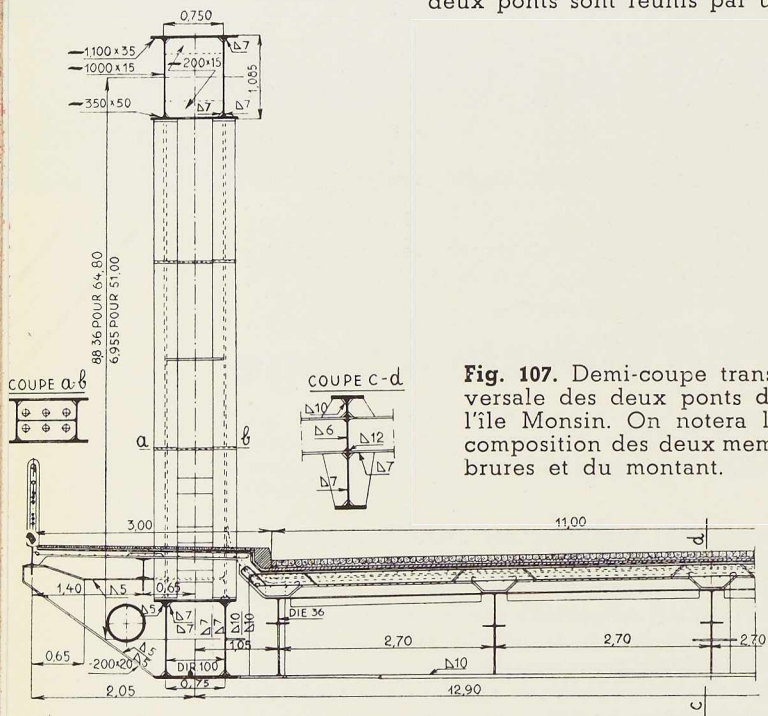


Fig. 107. Demi-coupe transversale des deux ponts de l'île Monsin. On notera la composition des deux membrures et du montant.

lant un essieu de 12 tonnes, marchant de front. Pour les trottoirs, la surcharge par poids mort est de 400 kg par mètre carré.

Les poids des deux ponts se décomposent comme suit :

Eléments	Portée : 51m00	Portée : 64m80
Maitresses-poutres	208.507 kg	324.354 kg
Pièces de la voie	136.922 kg	165.681 kg
Contreventement inférieur	10.352 kg	12.743 kg
Garde-corps	8.118 kg	9.785 kg
TOTAL	363.899 kg	512.563 kg

Exécution à l'usine

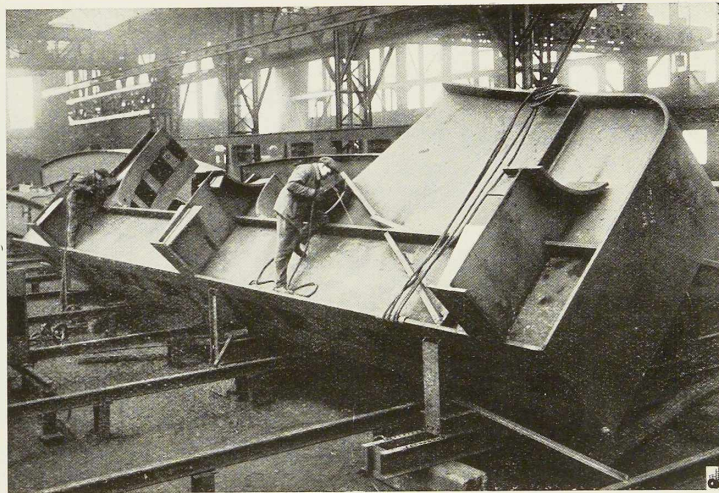
Le travail à l'atelier a duré de septembre 1935 à janvier 1936. On détermina à l'avance le programme détaillé et le mode d'exécution pour le traçage, le parachèvement et la soudure. Après exécution, tous les éléments constitutifs furent rabotés ou fraisés très exactement. La courbure des âmes et des différents goussets obtenue au chalumeau automatique a été parachevée au burin pneumatique ou à la meule. Les pièces parachevées passaient ensuite à l'assemblage, qui, grâce aux cotes rigoureusement observées, put se faire rapidement par une main-d'œuvre qualifiée. Chaque équipe d'assembleurs comprenait un soudeur à l'arc pour la mise en place par point des pièces. Les soudures des différents éléments et tronçons furent exécutées, dans l'ordre du programme préétabli, par des soudeurs agréés par l'Administration des Ponts et Chaussées, avec des électrodes Stabilend Arcos, donnant une résistance à la traction sur éprouvette en métal déposé de 49 à 53 kg/mm² et un allongement sur l = 5 D de 26 à 30 %.

Toutes les soudures furent exécutées en deux passes, la couche de fond étant exécutée avec des électrodes de 4 mm de diamètre. Pour les soudures bout à bout, les premières couches furent déposées avec des électrodes de 3,25 mm de diamètre. Aux soudures bout à bout, une reprise au dos fut faite et la dernière couche fut meulée.

Un outillage spécial et approprié permettait de donner aux pièces à souder une inclinaison de 45°, de façon à mettre les soudeurs en présence d'une soudure en V (fig. 108). Le contrôle des soudures a consisté dans leur examen superficiel, dans des essais de pénétration à la fraise Schmuckler et dans la vérification des dimensions des cordons. Le poids des électrodes consommées de 3,25 à 7 mm de diamètre s'élève à 10.450 kg, soit 1,19 kg d'électrodes par 100 kg de charpente. Après soudure, les différents tronçons et éléments assemblés furent portés à longueur ou hauteur exactes par fraisage des bouts. D'autre



Fig. 108. Soudure de cordons d'angle. Grâce à la position de la pièce toutes les soudures peuvent être exécutées horizontalement.



part, on avait pris soin de trier les poutrelles et larges plats de façon à obtenir pour les joints d'assemblage des largeurs et hauteurs égales. Le montage à blanc d'un arc complet put ainsi être effectué en moins de quinze jours.

L'expédition des charpentes de l'usine jusqu'à Liège s'est faite par chemin de fer (fig. 109). A Liège, les pièces ont été transbordées sur chaland et remorquées à pied d'œuvre.

Montage

Le montage sur place des charpentes métalliques fut fait avec une bigue flottante. Les travaux préparatoires furent commencés le 6 janvier 1936 ; le pont de 51 mètres fut monté en

premier lieu. Le montage de ce pont s'est fait sur échafaudage métallique, parce que la couche rocheuse existante à 50 cm du radier du chenal ne permettait pas le battage de pieux en bois. Des passes navigables de 12 mètres de largeur furent laissées libres sur chacune des rives. Les membrures inférieures et supérieures des longérons de ce pont se composaient de trois tronçons chacune, dont les pièces d'about ont une longueur de 18^m50 et un poids de 23.500 kg. Le montage de la première bride d'about eut lieu le 30 janvier 1936. Le pont monté et réglé fut remis aux soudeurs le 25 février 1936 ; la soudure sur place était terminée le 4 avril 1936.

Le pont de 64^m80 a été monté sur échafaudage

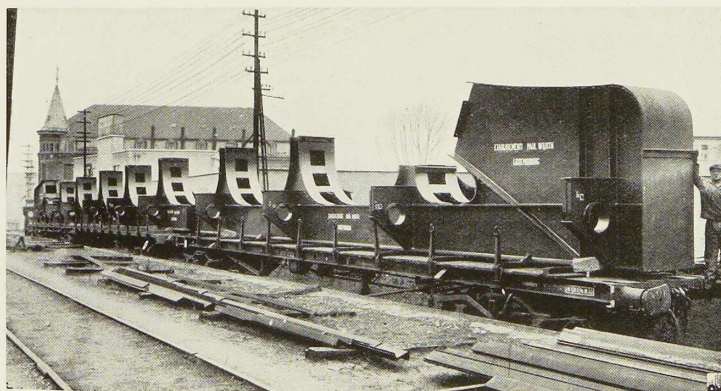


Fig. 109. Transport par rail, en trois tronçons de la membrure inférieure du pont de 51 mètres.



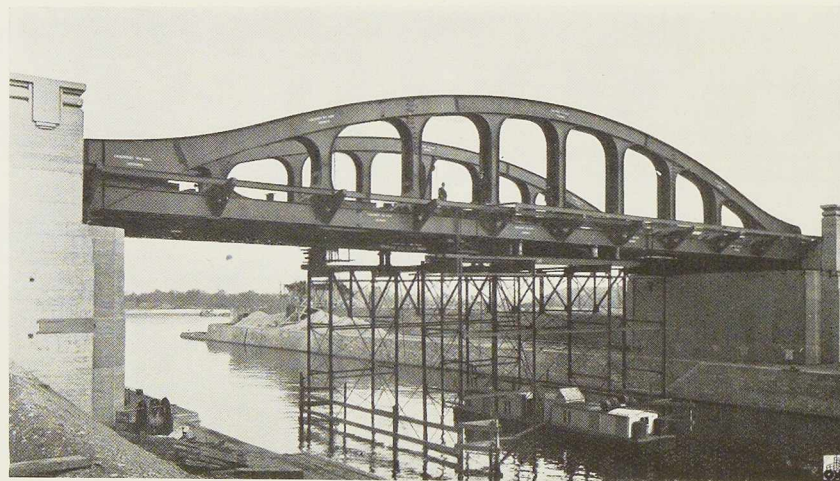


Fig. 110. Photographie prise au cours des travaux de soudure du pont de 51 mètres. Le pont a été monté sur échafaudage métallique. La soudure a été effectuée avec des groupes électrogènes spéciaux placés sur les deux bateaux que l'on voit entre les palées.

en bois avec des pieux battus dans le canal Albert, laissant libres deux passes navigables de 12 mètres de largeur. Les longerons comportaient cinq tronçons pour les membrures inférieures et supérieures. Le montage des charpentes commença le 10 mars, et le 6 avril le pont était à la disposition des soudeurs : ceux-ci terminèrent leur travail le 23 mai 1936.

La soudure sur place des deux ponts a été exécutée par la Société Arcos, qui disposait de deux bateaux « Arcos » spéciaux avec groupes électrogènes fournissant le courant de soudure (fig. 110). Le poids des électrodes, type Stabilend, consommées pour le soudage sur place s'élève à 4.400 kg, soit 0,50 kg d'électrodes par 100 kg de charpente. Au total, les ponts de l'île Monsin com-

portent 1,70 kg d'électrodes par 100 kg de charpente.

L'exécution des travaux de revêtement des chaussées et trottoirs (dalles en béton armé sous chaussée et trottoirs, revêtements de chaussée et trottoirs, pose des bordures de trottoirs et des tuyaux d'évacuation des eaux), sur les deux tabliers, ainsi que sur la travée en béton armé qui les sépare, a été commencée le 6 avril 1936 et terminée le 22 août 1936.

La mise en peinture des deux ponts, soit la seconde couche de minium de fer et deux couches à l'huile à base de céruse, était terminée le 24 août 1936.

N. D.

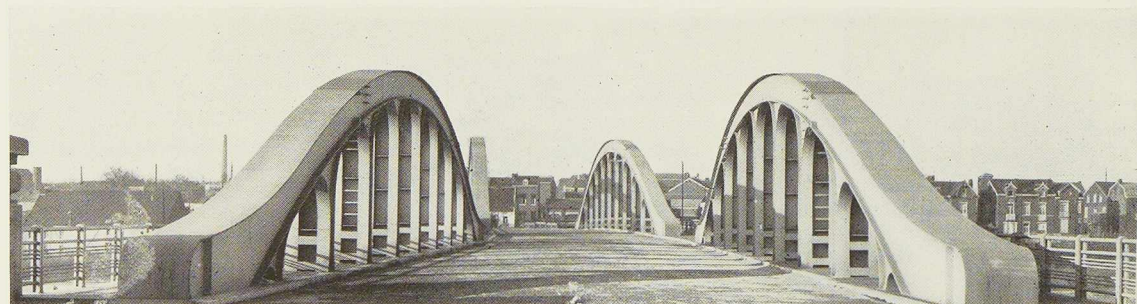


Fig. 111. Cette photographie souligne la belle ligne des deux ouvrages de l'île Monsin.

(Photos G. Jacoby)



Quelques types constructifs de maisons métalliques américaines

Les possibilités de développement de la petite maison métallique sont très importantes aux Etats-Unis. Dans ce pays, 80 pour cent environ des maisons individuelles sont encore en bois. Leur rassemblement en cités constitue un danger considérable en cas d'incendie, danger qui ne laisse pas de préoccuper vivement les autorités. Le remplacement des maisons en bois par des constructions en matériaux incombustibles ouvre, à la construction métallique notamment, un champ d'application des plus vaste.

Le problème de la petite maison métallique s'est orienté, aux Etats-Unis, vers la maison en éléments standards construits à l'avance en grande série et par conséquent économiques. Leur montage à pied d'œuvre ne nécessite qu'un minimum d'opérations souvent exécutées entièrement à sec. L'utilisation d'éléments standards ne nuit pas, par ailleurs, au tracé libre du plan, pour autant que l'on respecte l'unité constructive adoptée.

Le succès de ces maisons se comprend aisément ; dans un pays dont l'industrialisation est très poussée, un marché aussi étendu que celui de la petite maison devait tenter les grands industriels qui ont cherché à organiser méthodiquement la production en série d'éléments d'habitation, comme ils produisaient en série des carrosseries d'automobiles. Le client moyen escompte pouvoir élever considérablement le niveau de ses exigences de confort grâce au bas prix de la maison métallique. Les urbanistes, de leur côté, voient dans la maison à bas prix la possibilité de supprimer les taudis ainsi que de reconstruire avec une certaine unité des quartiers que l'individualisme exagéré a complètement gâtés.

L'importante revue *American Architect* ⁽¹⁾ a consacré une longue étude au problème de la maison fabriquée en usine : elle a notamment publié des croquis montrant les principes cons-

tructifs de plus de quarante types de maisons. Nous reprenons, dans cet article, vingt-sept maisons qui ont paru les plus intéressantes par l'utilisation judicieuse qui y est faite de l'acier.

Une première constatation s'impose : c'est l'emploi très développé dans ces maisons en éléments standardisés, de produits légers ; non seulement on construit les murs et les cloisons en tôle fine de 1 à 2 mm d'épaisseur, mais l'ossature elle-même est souvent construite en tôle pliée ; dans les nouvelles maisons métalliques américaines, les solives et les montants sont généralement en tôle. L'avantage réside dans la légèreté extraordinaire de ce mode de construction et dans sa souplesse ; le constructeur d'un nouveau système peut donner aux montants ou aux poutres des sections spéciales plus ou moins compliquées dont les matrices d'estampage sont aisément amorties par la construction en série.

D'autre part, on note deux tendances très différentes : la construction à murs portants, même pour les maisons à un étage, et la construction à ossature. Dans le premier cas, il est courant de laisser la tôle d'acier, qui participe à la résistance à nu, du côté extérieur. Dans le second, parmi les matériaux de remplissage adoptés pour l'ossature, figure à plusieurs reprises la tôle d'acier. La protection contre la corrosion ne cause plus d'inquiétude dans un pays où toutes les carrosseries d'automobiles sont en tôle. Cette protection est réalisée par émaillage, ce qui permet de recourir à toute une gamme de tons, ou par des peintures spéciales telles les peintures à l'aluminium, qui ont donné d'excellents résultats également dans certaines maisons métalliques construites en France. Les aciers utilisés sont souvent des aciers au cuivre.

Les croquis publiés dans les pages qui suivent donnent une idée de l'extrême diversité des solutions réalisées dans le domaine de la petite maison métallique ; ils constitueront une utile documentation pour les architectes et constructeurs qui s'intéressent à ce domaine.

(1) Voir l'*American Architect* de septembre 1936, pp. 28-40.



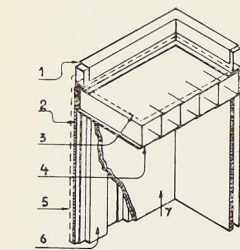
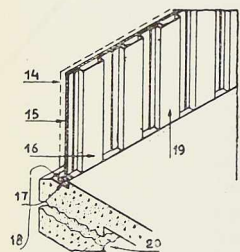
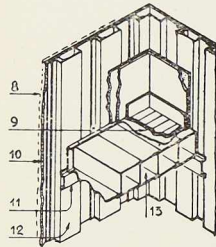


Fig. 112. LÉGENDE. 1. Couverture de mur. 2. Isolation. 3. Revêtement quelconque. 4. Toiture en acier. 5. Revêtement extérieur quelconque. 6. Mur portant en tôle d'acier. 7. Enduit ou revêtement en bois. 8. Email ou tout autre enduit extérieur. 9. Revêtement du plancher d'un type quelconque. 10. Isolation. 11. Fer en U recevant le hourdis et servant au passage des canalisations. 12. Mur portant en tôle d'acier. 13. Plancher en tôle d'acier, épaisseur 140 mm. 14. Revêtement extérieur quelconque. 15. Isolant. 16. Mur portant en tôle d'acier. 17. Fer U de fondation. 18. Bande d'asphalte. 19. Revêtement intérieur quelconque. 20. Fondation en béton.



Cette maison est à murs portants en tôle d'acier. Ses murs sont constitués par une tôle de 1 mm pliée de façon à former une série de caissons. Les éléments horizontaux portants sont également en tôle d'acier et sont constitués par des profils en Z, soudés l'un à l'autre de façon à former une série de caissons juxtaposés.

La toiture terrasse est en matériau quelconque. Le revêtement extérieur ou intérieur peut être d'un type quelconque (en bois ou autres matériaux isolants). Les encadrements des fenêtres et des portes sont posés dans les éléments de murs, à l'atelier. Les murs ont une épaisseur de 51 mm. Ils reposent directement sur un fer U formant chaînage horizontal, prenant appui sur une fondation en béton.

Le plancher est construit d'après les mêmes principes que la toiture ; les hourdis sont en tôle de 1,5 mm à 1 mm d'épaisseur selon la portée et la surcharge. Les planchers ont une épaisseur de 140 mm et peuvent être recouverts d'un revêtement quelconque. (Constructeurs : *Insulated Steel Construction Co.*, Cleveland, Ohio.)

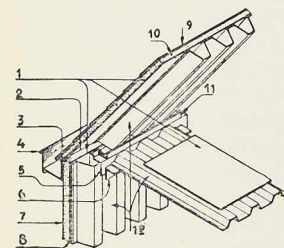


Fig. 113. LÉGENDE. 1. Tôle. 2. Bande de tôle formant sablière. 3. Cornière continue. 4. Gouttière métallique. 5. Cornière de 64 x 76. 6. Cornière de 75 x 75. 7. Panneau extérieur fabriqué en usine. 8. Couche imperméable. 9. Revêtement de toiture en tôle. 10. Isolation. 11. Profil de 38 x 64 mm. 12. Élément cellulaire en tôle. 13. Revêtement intérieur. 14. Plinthe. 15. Plancher. 16. Isolant. 17. Pièce de fixation. 18. Cornière de support du plancher. 19. Plancher en tôle et tôle de mur. 20. Élément fabriqué en usine. 21. Couche imperméable. 22. Espace pour isolant. 23. Élément cellulaire en tôle. 24. Isolant. 25. Plancher. 26. Isolation. 27. Tôle d'assise. 28. Ancrage. 29. Fondation en béton. 30. Élément fabriqué en usine. 31. Couche imperméable. 32. Plinthe. 33. Plaque en acier. 34. Élément cellulaire en tôle.

Cette maison est à éléments portants cellulaires constitués par une tôle pliée et une tôle plane soudées entre elles. Ces éléments ont une épaisseur de 127 mm et une largeur variant de 45 à 60 cm. La hauteur peut atteindre n'importe quelle dimension demandée.

La toiture peut être plate ou inclinée. La toiture inclinée, en éléments identiques à ceux des murs, est recouverte d'un isolant et d'une couverture métallique. Les murs en tôle d'acier reçoivent à l'extérieur des panneaux coulés à l'avance et formant le revêtement extérieur. La partie intérieure est recouverte d'un isolant et d'un enduit de finissage. La forme des éléments portants en paillons permet d'accommoder facilement dans les murs les tuyauteries, conduites, etc.

Une plaque de base en tôle est boulonnée à la fondation en béton. Les éléments cellulaires des murs sont soudés à cette plaque de fondation. Les hourdis sont en caisson du même type que les murs. (Constructeurs : *Harrie T. Lindeberg*, New-York.)

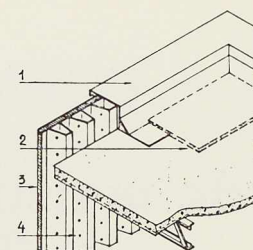


Fig. 114. LÉGENDE. 1. Couverture de mur métallique. 2. Revêtement de toiture. 3. Revêtement extérieur. 4. Mur cellulaire en acier. 5. Revêtement extérieur. 6. Revêtement intérieur. 7. Revêtement de plancher. 8. Couche d'asphalte. 9. Barre ronde en acier, pour fixation des solives. 10. Mur cellulaire en acier. 11. Assemblage. 12. Mur cellulaire en acier. 13. Revêtement de plancher. 14. Revêtement extérieur. 15. Couche d'asphalte. 16. Mortier liquide. 17. Fer rond en acier. 18. Fixation des murs. 19. Revêtement intérieur.

Cette maison est à murs portants en acier et hourdis sur solives métalliques.

La toiture peut être quelconque. Les murs sont constitués par des alignements cellulaires en tôle d'acier au cuivre ; ils sont fabriqués en sections d'un étage de hauteur et de largeur variable allant jusqu'à 3^m66.

Les caissons sont percés, de dix en dix centimètres, de trous dans lesquels on fait passer à hauteur convenable des fers ronds qui supportent les extrémités des solives en treillis standard. Ces solives supportent une dalle en béton armé et un plancher d'un type quelconque.

Le finissage extérieur des parois et les panneaux de recouvrement intérieur des caissons sont d'un type quelconque. Dans la fondation en béton, on ménage des évidements correspondant aux caissons en acier ; ceux-ci y sont scellés au ciment. Des barres rondes, passant par les trous des éléments cellulaires, assurent la fixation à la fondation. (Constructeurs : *Palmer Steel Building Inc.*, Los Angeles, Californie.)

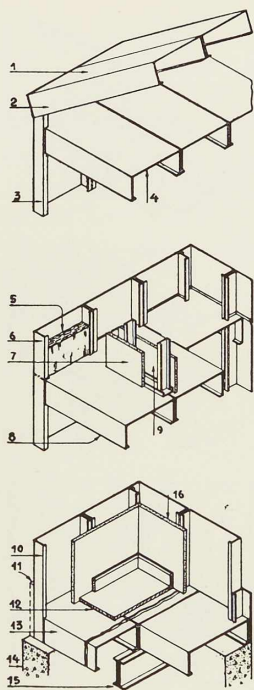


Fig. 115. LÉGENDE. 1. Revêtement de toiture quelconque. 2. Élément de toiture en tôle pliée. 3. Élément de mur en tôle pliée. 4. Élément de plancher en tôle pliée. 5. Panneau isolant. 6. Cornière de support. 7. Revêtement extérieur quelconque. 8. Élément de plancher en tôle pliée. 9. Ossature standard de cloison intérieure. 10. Élément de mur en tôle pliée. 11. Revêtement extérieur. 12. Revêtement de plancher quelconque. 13. Élément de plancher en tôle pliée. 14. Béton. 15. Solive en acier. 16. Revêtement de mur quelconque.

Cette maison est entièrement métallique à murs portants ; elle est construite au moyen d'un seul type d'éléments en tôle emboutie.

La toiture est en panneaux de tôle en forme de U repliée sur ses bords et recevant un revêtement d'étanchéité d'un type quelconque. Les murs sont constitués par des panneaux, identiques à ceux de la toiture, assemblés deux à deux par leurs bords repliés. Entre ceux-ci se trouve une couche isolante ; extérieurement, ce mur en tôle peut recevoir un revêtement quelconque. Des trous sont pratiqués à des distances déterminées dans les ailes, de façon à assurer un assemblage facile. Les planchers sont construits avec des solives en tôle de même type.

Le plancher du rez-de-chaussée repose sur des solives en acier prenant appui sur les fondations en béton. Les cloisons intérieures sont en panneaux fixés à une légère ossature en fers U. (Constructeurs : *Samuel R. Lindsey*, Oakland, Californie.)

Fig. 116. LÉGENDE. 1. Couverture de mur. 2. Laine de laitier. 3. Couvre-joint. 4. Revêtement de toiture quelconque. 5. Panneau isolant. 6. Cornière de support. 7. Panneau extérieur en tôle émaillée. 8. Panneau en matériau isolant. 9. Tôle pliée en U. 10. Élément de plancher en acier. 11. Treillis métallique enduit. 12. Plinthe en bois. 13. Plancher en bois. 14. Fer U sur feutre. 15. Mastic isolant contre les bruits. 16. Cornière de support. 17. Élément de mur en tôle d'acier. 18. Panneau en matière isolante. 19. Isolant. 20. Montant. 21. Élément de plancher en acier. 22. Panneau extérieur en tôle émaillée. 23. Treillis et enduit. 24. Plancher en bois. 25. Mastic isolant contre le son. 26. Cornière de base. 27. Fondation en béton. 28. Isolant (laine de laitier). 29. Plinthe en bois. 30. Fer U sur feutre. 31. Élément de plancher en acier.

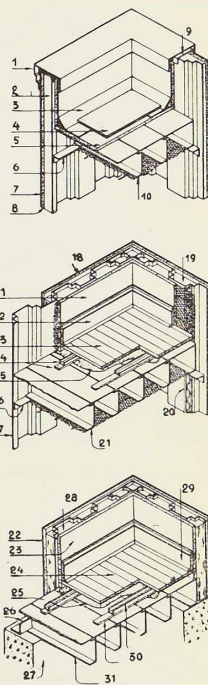


Fig. 117. LÉGENDE. Couverture de mur métallique. 2. Fer U. 3. Élément de mur en tôle de 1,5 mm. 4. Élément de toiture en acier. 5. Profil d'angle spécial. 6. Élément de mur en tôle. 7. Poutre recevant le plancher. 8. Élément de plancher en tôle. 9. Isolant. 10. Panneau en bois. 11. Revêtement de plancher quelconque. 12. Panneau en bois. 13. Isolant. 14. Plinthe et plancher quelconques. 15. Cornière de base. 16. Fondation en béton. 17. Section d'angle. 18. Élément de mur en tôle. 19. Élément de plancher en tôle.

Cette maison est à murs portants en tôle d'acier et est constituée d'éléments standard en petit nombre.

La toiture est composée d'éléments en tôle d'acier pliée en forme de U de grande largeur s'emboîtant l'un dans l'autre. Ces éléments reposent sur un profil en U formant sablière et reçoivent à leurs extrémités un couronnement métallique. La couverture de la toiture est constituée par une couche d'asphalte sur plaque isolante de 13 mm d'épaisseur.

Les éléments des murs, en tôle de 1,5 mm d'épaisseur et d'un profil semblable à ceux de la toiture, sont boulonnés ensemble. La face extérieure est émaillée et constitue le revêtement extérieur. Les châssis des fenêtres sont en acier. L'espace entre le métal et le revêtement intérieur en bois est rempli d'un isolant. Les panneaux en tôle des murs sont boulonnés à une cornière de base placée sur une fondation en béton.

Les éléments des planchers sont analogues aux éléments de la toiture ; ils prennent appui sur des fers genre zorrés fixés au mur. (Constructeurs : *Universal Housing Corporation*, Zanesville, Ohio.)

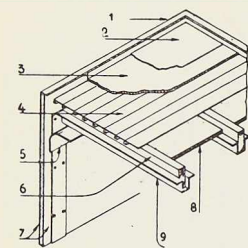


Fig. 118. LÉGENDE. 1. Bande métallique. 2. Couverture de toiture. 3. Isolant. 4. Tôle nervurée. 5. Tôle pliée. 6. Bois. 7. Tôle sur les deux faces du panneau. 8. Isolation. 9. Solive en acier. 10. Nervure en acier, à 0°90 d'axe en axe. 11. Plaques métalliques des deux côtés. 12. Boulon isolé au moyen de rondelles en asbeste. 13. Isolant de 25 mm d'épaisseur. 14. Nervure métallique d'angle. 15. Bande métallique. 16. Plinthe métallique. 17. Asphalte de 4 mm d'épaisseur. 18. Isolant. 19. Tôle nervurée. 20. Cornière. 21. U de fondation. 22. Solive en acier.

Cette maison, entièrement fabriquée en usine, peut être amenée sur place sur camion. Très légère, elle pèse approximativement 48 kg par mètre cube bâti et est très économique.

La toiture horizontale est constituée par des éléments en tôle mince nervurée ; ces éléments reposent sur des solives métalliques par l'intermédiaire de fourrures en bois. La surface plane en tôle est recouverte d'une couche d'isolation et d'une chape étanche : cette disposition rappelle la construction des carrosseries d'automobiles.

Les murs sont composés d'éléments isolants de 25 mm d'épaisseur revêtus de tôle sur leurs deux faces. Ces panneaux ont une largeur de 0°90 et sont assemblés par des couvre-joints métalliques ayant une forme en V à l'extérieur et plats à l'intérieur. Ces deux couvre-joints sont assemblés à travers les panneaux du mur par boulons. Les boulons utilisés à cet effet sont isolés au moyen de rondelles d'asbeste.

A leur base, les panneaux des murs sont fixés à une large cornière horizontale périphérique. Cette dernière reçoit également les solives du hourdis du rez-de-chaussée. Un fer U constitue semelle de fondation. (Constructeurs : T. H. Buell & Co., Denver, Colorado.)

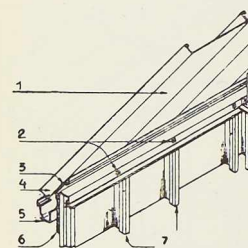
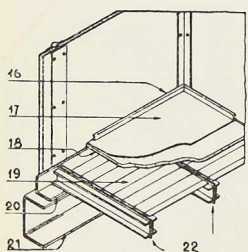
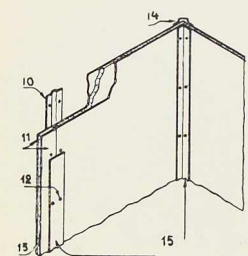


Fig. 119. LÉGENDE. 1. Panneaux en acier s'emboîtant l'un dans l'autre. 2. Boulons. 3. Ruban d'asphalte au droit des joints. 5. Gouttière en métal. 6. Frise en bois. 7. Montant en bois. 8. Espace pour isolation. 9. Revêtement intérieur quelconque. 10. Montant en bois. 11. Panneaux en acier s'emboîtant l'un dans l'autre. 12. Panneaux en acier s'emboîtant l'un dans l'autre. 13. Mur extérieur boulonné à la cornière de base. 14. Cornière de base de 51x89 mm. 15. Boulon. 16. Revêtement de plancher.

Cette maison sans étage, à murs portants en tôle, est constituée d'un nombre limité d'éléments standard.

La toiture inclinée est composée d'éléments en tôle pliée s'emboîtant l'un dans l'autre et qui sont accrochés et boulonnés aux murs. Une panne de faite spéciale est prévue. Les murs sont composés d'éléments identiques, larges de 0°40, hauts d'un étage et dont l'épaisseur de l'emboîtement est de 76 mm. Dans les murs, cet emboîtement est placé à l'intérieur. Le profil de ces éléments est tel qu'ils s'emboîtent facilement l'un dans l'autre. Ces panneaux en tôle sont fixés au moyen de boulons-crochets spéciaux et on adapte, au droit des assemblages, des lattes en bois. Dès lors, on peut employer un revêtement intérieur quelconque.

Les angles de la maison sont réalisés par des éléments spéciaux. Une cornière de fondation est attachée au béton, au moyen de boulons spéciaux permettant la dilatation. Une cornière analogue formant sablière est placée au sommet des murs et la toiture est boulonnée à cette cornière. (Constructeurs : The Steelco Co., Chicago.)

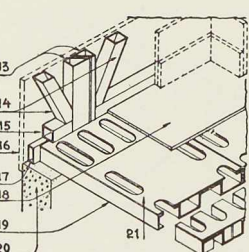
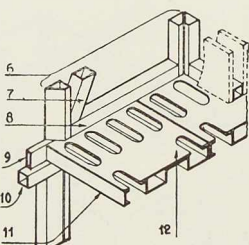
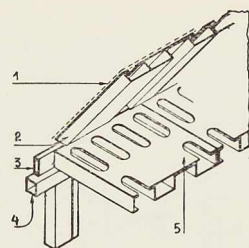
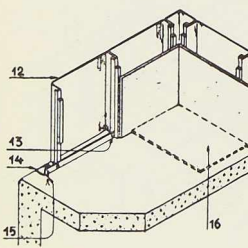
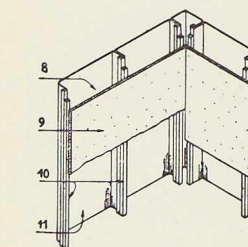


Fig. 120. LÉGENDE. 1. Revêtement de toiture quelconque. 2. Élément de toiture en acier. 3. Sablière. 4. Chainage horizontal. 5. Plancher de mansarde. 6. Profil pour panneaux de mur. 7. Contreventement. 8. Profil placé à la base du panneau de mur. 9. Profil d'assemblage. 10. Profil placé au faite du panneau de mur. 11. Panneau standard de plancher en acier. 12. Plancher de premier étage. 13. Profils verticaux pour les murs. 14. Contreventement. 15. Chainage horizontal. 16. Revêtement extérieur de mur. 17. Profil d'assemblage. 18. Panneau de plancher en multiple. 19. Panneau de plancher en acier. 20. Mur de fondation. 21. Plancher de rez-de-chaussée.

Cette maison est à ossature métallique, à éléments portants en caissons.

La toiture peut être horizontale ou inclinée ; elle est recouverte d'une couche isolante placée sur des panneaux en acier en caissons. Si la toiture est inclinée, on place un faux-plafond horizontal en caissons métalliques.

L'ossature des murs est constituée par des profils tubulaires, rectangulaires ou triangulaires. Elle possède des diagonales de contreventement.

Les montants sont constitués par des profils de section trapézoïdale, qui, assemblées par deux, forment des montants de section rectangulaire. Ces profils s'assemblent bout à bout.

Les planchers sont composés d'éléments standard en acier en caisson. Ces éléments sont construits au moyen de deux tôles soudées : la tôle supérieure est plane et présente de nombreuses ouvertures facilitant l'assemblage ; la tôle inférieure est pliée de façon à former des caissons. Le parquet est en bois ou en un autre matériau. (Constructeurs : H. H. Keller, Bitling Inc., New-York.)

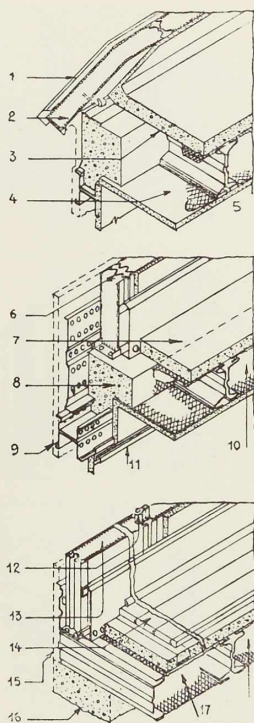


Fig. 121. LÉGENDE. Revêtement de toiture d'un type quelconque. 2. Élément de toiture préfabriqué. 3. Dalle en béton. 4. Élément de plancher préfabriqué. 5. Plancher de mansarde. 6. Montant métallique. 7. Plancher d'un type quelconque. 8. Treillis métallique rempli de béton. 9. Revêtement du mur. 10. Élément de plancher préfabriqué. 11. Moulure pour tableaux.

Dans cette maison d'un type particulier, les éléments de murs, planchers, cloisons et toiture sont entièrement fabriqués en usine.

La toiture peut être inclinée ou horizontale. Les murs sont constitués de panneaux de dimensions variables et comportent deux parois de métal déployé entourant un matériau isolant de 8 cm d'épaisseur. Verticalement, ces panneaux se terminent par des montants spéciaux laminés à froid.

Pour assembler deux à deux ces éléments, on les place bord à bord et, après alignement, un montant en acier spécial constituant clef est glissé dans les encoches qui se font vis-à-vis dans les deux panneaux ; on constitue simultanément ainsi les murs et l'ossature métallique de la maison.

Les revêtements extérieur et intérieur sont alors appliqués.

Les planchers sont constitués d'une façon analogue, avec cette différence que les profils laminés à froid forment une poutrelle I. (Constructeurs : Ferrocon Corporation, Philadelphie.)

Fig. 122. LÉGENDE. 1. Couver-joint. 2. Solive en acier, à 0^m60 d'axe en axe. 3. Plaque d'asbeste. 4. Isolant. 5. Plaque d'asbeste. 6. Panneau en tôle d'acier. 7. Isolant. 8. Plaque d'asbeste. 9. Couver-joint des plaques d'asbeste. 10. Cornières continues. 11. Panneau en tôle d'acier. 12. Plancher d'un type quelconque. 13. Isolant. 14. Montant en acier, à 0^m60 d'axe en axe. 16. Montant en acier à âme évidée permettant la continuité de l'isolant. 17. Plaque d'asbeste de 120 × 240 cm. 18. Cornière continue. 19. Élément en acier. 20. Béton. 21. Cornière de 60 × 60. 22. Cornière de 100 × 100. 23. Plancher d'un type quelconque.

L'ossature métallique, en profils laminés, de cette construction reçoit un remplissage comportant trois épaisseurs.

Les éléments de murs sont constitués par deux panneaux en asbeste cimentés aux montants en poutrelles I. Entre ces deux parois, grâce aux évidements pratiqués dans les âmes de ces poutrelles, on a placé un panneau isolant continu. Ces évidements, séparés entre eux par de légères bandes, existent sur toute la longueur des poutrelles.

Tous les montants sont assemblés à une cornière continue périphérique fixée à la fondation. On trouve des cornières semblables au sommet des colonnes ainsi qu'en dessous des planchers, où se fait l'assemblage avec les poutres de plancher. Les fenêtres et portes standard font corps avec les éléments de murs. Quant aux coins, ils sont formés sans éléments spéciaux. Le plafond isolé est revêtu d'une couche d'asbeste. (Constructeurs : *Novelle System.*)

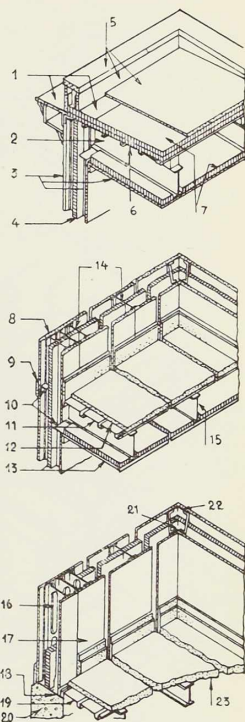


Fig. 123. LÉGENDE. 1. Entretoisement du garde-corps. 2. Couver-joint. 3. Tôle. 4. Revêtement de toiture. 5. Solive composée de U. 6. Montant en acier. 7. Entrée d'air. 8. Élément en acier. 9. Isolation. 10. Tôle extérieure et isolation. 11. Canalisations. 12. Élément en caoutchouc pour plancher de 76 × 91,5 cm. 13. Entretoisement transversale. 14. Montant en acier. 15. Circulation d'air. 16. Ouverture aération. 17. Élément en acier. 18. Solive en acier. 19. Montant en acier. 20. Canalisations électriques. 21. Tôle extérieure et isolation. 22. Couver-joint. 23. Joint d'asphalte. 24. Cornière de base. 25. Fondation. 26. Tôle. 27. Sortie d'air froid. 28. Élément en acier. 29. Isolation. 30. Élément en caoutchouc pour plancher de 76 × 91,5 cm. 31. Solive en acier.

Cette maison est entièrement en tôle d'acier mince, aussi bien pour l'ossature que pour les panneaux de remplissage.

Les solives de la toiture sont constituées par deux fers U en tôle de 2 mm d'épaisseur accolés ; les solives sont espacées de 0^m91 d'axe en axe. Les deux fers U composant une solive sont boulonnés entre eux. Des tôles embouties selon un profil parabolique avec une flèche de 38 mm au centre unissent ces solives. Le bord de la tôle en contact avec la solive est plié de façon à pouvoir s'engager entre les deux fers U formant la solive. Des éléments en caoutchouc convenablement profilés reposent sur ces tôles et constituent un revêtement bien plan. La couverture extérieure est en asphalte. Les deux épaisseurs de tôle constituant les murs sont également pliées aux bords. Ces bords repliés viennent s'insérer entre les deux éléments jumelés constituant les montants. La fondation est composée de blocs de béton recevant une poutre en tôle. (Constructeurs : C. L. Van Ness, Akron, Ohio.)

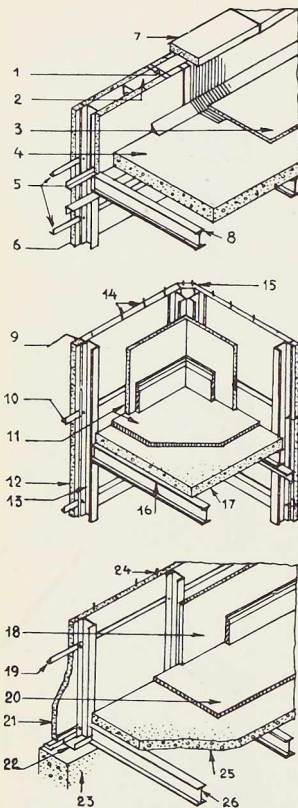


Fig. 124. LÉGENDE. 1. Pièce d'assemblage métallique 2. Plaque métallique. 3. Revêtement de toiture. 4. Dalle de toiture. 5. Cornière boulonnée aux montants. 6. Mur en éléments fabriqués en usine. 7. Couronnement. 8. Solive en acier. 9. Feuille de cuivre des joints verticaux. 10. Cornière galvanisée. 11. Revêtement intérieur. 12. Mur en éléments fabriqués en usine. 13. Colonne en acier à 0^m60 d'axe en axe. 14. Cheville. 15. Pièce de coin. 16. Solive en acier. 17. Hourdis. 18. Revêtement intérieur. 19. Cornière galvanisée. 20. Mur en éléments fabriqués en usine. 21. Élément de mur fabriqué en usine. 22. Tôle. 23. Fondation en béton. 24. Cheville. 25. Plancher. 26. Solive en acier.

Cette maison est à ossature métallique avec remplissage en pierre artificielle et en bois.

La toiture est horizontale, elle est constituée par une dalle portée par des solives en poutrelles I.

Les murs sont en éléments préfabriqués en pierre artificielle *Rostone* de 32 mm d'épaisseur ; les éléments sont supportés par des cornières horizontales galvanisées, boulonnées aux montants en acier. L'aile horizontale de ces cornières est trouée de façon à permettre le passage des chevilles qui assurent un assemblage facile des éléments entre eux. L'intérieur est en panneaux de bois.

Le mur ainsi formé est très flexible et résistant. Des éléments spéciaux ont été réalisés pour les angles. (Constructeurs : *Rostone Inc.*, Lafayette, Ind.)

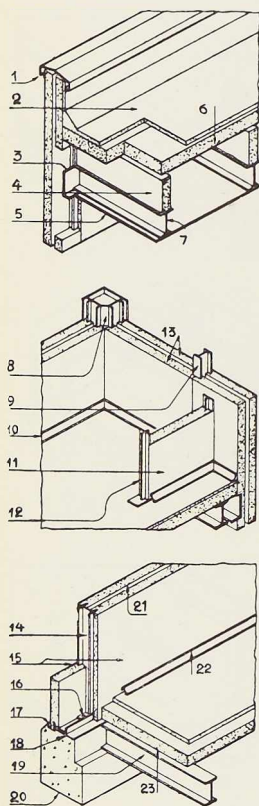


Fig. 125. LÉGENDE. 1. Couronnement métallique. 2. Couverture de toiture recouverte de peinture. 3. Cornière continue. 4. Lambourde de 50 mm et épaisseur en vue de l'isolation. 5. Plaque d'asbeste recouverte de peinture. 6. Toit en matériau isolant. 7. Solive en acier, à 0^m60 d'axe en axe. 8. Poteau d'angle en tôle de 1,5 mm repliée en caisson et remplie de matière isolante. 9. Montant en tôle de 1,5 mm, à 0^m60 d'axe en axe. 10. Pièce d'angle métallique. 11. Cloison isolante de 75 mm. 12. Montants en tôle de 1,5 mm, à 0^m60 d'axe en axe. 13. Panneau isolant de 50 mm d'épaisseur. 14. Montants en tôle de 1,5 mm, à 0^m60 d'axe en axe. 15. Panneau isolant de 50 mm d'épaisseur. 16. Boulon d'ancrage. 17. Joint au mastic. 18. Cornière de base en tôle de 1,5 mm et U de 90 mm en tôle de 1,5 mm. 19. Poutrelles I, à 0^m60 d'axe en axe. 20. Fondation en béton. 21. Couche isolante. 22. Pièce d'angle métallique. 23. Dalle de plancher isolante.

Cette maison comporte une ossature en acier avec remplissage en panneaux standard fabriqués en usine.

L'ossature du toit est en poutres en tôle de 1,5 mm, espacées de 0^m60 d'axe à axe, qui supportent des lambourdes en matériau isolant.

Les murs extérieurs sont composés d'un double rideau de panneaux préfabriqués en usine et de 5 cm d'épaisseur chacun. Ces deux cloisons sont distantes de 4 cm, et cet espace est rempli de laine minérale. Les différents panneaux sont fixés de chaque côté aux montants de l'ossature métallique, distants de 60 cm d'axe en axe.

Le plafond est constitué par des panneaux d'asbeste directement accrochés à l'aile inférieure des solives en acier de la toiture. Les cloisons intérieures sont construites d'après le même principe que les murs, mais ne comportent qu'une épaisseur. Leur ossature est formée de montants en croix. (Constructeurs : *Steel Housing Corporation*, Chicago.)

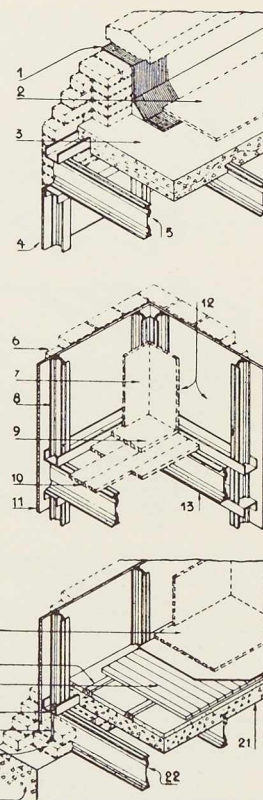


Fig. 126. LÉGENDE. 1. Chape étanche. 2. Couverture. 3. Dalle en béton. 4. Montant en acier. 5. Solive en acier, à 0^m60 d'axe en axe. 6. Revêtement extérieur. 7. Revêtement intérieur. 8. Montant en acier, à 0^m60 d'axe en axe. 9. Revêtement du plancher. 10. Plancher portait. 11. Papier imperméable. 12. Espace isolant. 13. Solives en acier. 14. Revêtement de plancher. 15. Traverse en bois. 16. Plancher. 17. Tôle d'appui en acier. 18. Boulon d'ancrage. 19. Remplissage en brique ou en liège. 20. Fondation en béton. 21. Dalle en béton. 22. Solive en acier, à 0^m60 d'axe en axe.

Cette maison est construite avec des matériaux de différents types accrochés à une ossature en profils laminés à froid. Son principal caractère est d'être d'une grande souplesse, et de s'adapter aisément aux matériaux d'un usage local. La toiture peut être horizontale ou inclinée. Le revêtement d'étanchéité de la toiture peut être d'un type quelconque.

Les murs peuvent être également quelconques, leur fixation à l'ossature standard s'effectuant aisément. Les solives peuvent recevoir soit un plancher en bois, soit des dalles de béton.

Ce type de construction convient bien comme maison d'habitation et pour les constructions n'ayant à supporter que de faibles surcharges. Toute l'ossature, en éléments laminés à froid, a été étudiée de façon à permettre la fixation des matériaux de remplissage utilisés. (Constructeurs : *Stran-Steel Corporation*, Detroit, Mich.)

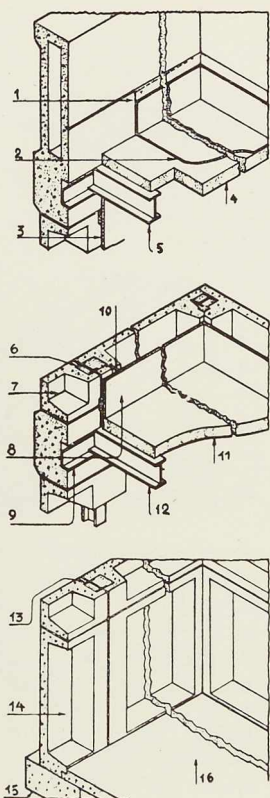


Fig. 127. LÉGENDE. 1. Couvre-joint. 2. Couverture de toiture. 3. Panneau de mur en bois ou panneau en béton de cendrée. 4. Dalle en béton ou plancher en bois. 5. Solive de toiture en acier. 6. Montant en acier. 7. Panneau léger (largeur 1^m22, hauteur 2^m74). 8. Panneau de mur en bois ou panneau en béton de cendrée coulé à l'avance. 9. Cornière continue. 10. Latte de fixation. 11. Dalle en béton ou plancher en bois. 12. Solive en acier. 13. Montant en acier prenant appui sur fondation en béton. 14. Panneau en béton, de 2^m74 de haut. 15. Fondation en béton. 16. Plancher en béton.

Cette maison est constituée par une ossature métallique, soudée ou boulonnée, enrobée par des panneaux en béton léger fabriqués en usine. L'espace libre entre les panneaux et les montants de l'ossature est rempli d'un béton fluide de façon à réaliser un mur monolithique. Le toit est plat, il consiste en une dalle en béton coulée à l'avance et reposant sur des solives en acier.

Les murs extérieurs sont en éléments de 40 à 50 mm d'épaisseur, de 1^m22 de largeur et de 2^m90 de hauteur, en béton léger; ces éléments agissent comme raidisseurs des montants. Le mur extérieur est parachévé par un revêtement en stuc. Les cloisons intérieures peuvent être construites en bois ou en panneaux de béton léger coulés à l'avance.

La fondation est en éléments en béton léger coulés à l'avance, et spécialement prévus pour recevoir les montants de l'ossature. (Constructeurs : E. M. Winter, New-York)

Fig. 128. LÉGENDE. 1. Couverture en cuivre. 2. Bardeau en bois. 3. Gouttière en cuivre. 4. Parachèvement intérieur. 5. Feuille de cuivre sur celotex. 6. Fer U de 100 mm, à 0^m80 d'axe en axe. 7. Plaque de plâtre. 8. Solive en acier, à 80 cm d'axe en axe. 9. U de 100 mm à 0^m80 d'axe en axe. 10. Bande de celotex de 13 mm. 11. Cornière de 40 x 40. 12. Parachèvement intérieur. 13. Feuille de cuivre sur celotex. 14. Solive en acier, à 0^m80 d'axe en axe. 15. Montant léger en cuivre. 16. Cornière de 40 x 40. 17. Fer Tè. 18. Remplissage isolant. 19. Isolation. 20. Parachèvement intérieur. 21. Mortier fluide. 22. Couvre-joint en cuivre. 23. Cornière de base de 100 x 76. 24. Boulon d'ancrage de 13 mm. 25. Plaque d'assise. 26. Fondation en béton. 27. Plaque de plâtre de 50 mm d'épaisseur. 28. Solive en acier.

Cette maison est en éléments standard, montés sur une ossature en acier constituée par des cornières et des fers U. Les murs et la toiture sont recouverts de panneaux constitués par des feuilles de cuivre placées sur celotex de 13 mm d'épaisseur. Les panneaux de 67,5 cm de côté s'étendent sur toute la hauteur de l'étage. Ils sont fixés à des légers montants en cuivre solidaires de l'ossature.

Des précautions ont été prises pour empêcher que les dilatations ne provoquent des déformations des parois extérieures, celles-ci sont parfaitement planes. (Constructeurs : Kennecott Copper Corp., New-York.)

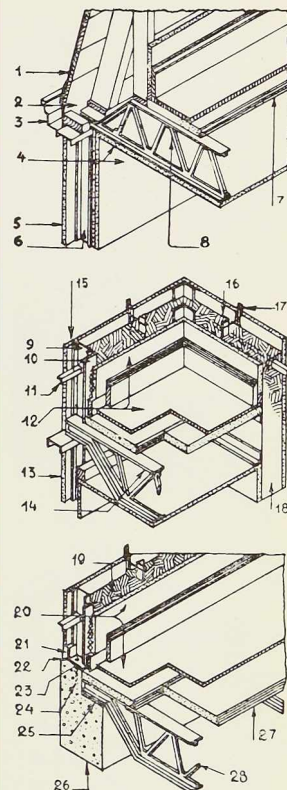


Fig. 129. LÉGENDE. 1. Joint au mastic. 2. Corniche métallique. 3. Chape d'étanchéité. 4. Plâtre. 5. Solive en acier. 6. Moulure en bois. 7. Panneau isolant. 8. Fourrure de support de la toiture. 9. Couvre-joint métallique d'angle. 10. Plinthe intérieure. 11. Montant en acier. 12. Dalle en plâtre. 13. Revêtement de plancher. 14. Plafonds. 15. Moulure en bois. 16. Solive en acier. 17. Couvre-joint métallique. 18. Cornière de base. 19. Dalle en plâtre. 20. Solive en acier. 21. Mur de fondation en béton. 22. Espace d'air.

Cette maison est à ossature métallique légère; le remplissage est à base de matériaux fibreux.

La toiture est supportée par des solives espacées de 1^m22 d'axe en axe. Les panneaux des murs ont 1^m22 de largeur et s'étendent depuis la fondation jusqu'à la toiture. Ces panneaux sont faits au moyen d'une couche intérieure de celotex, collée entre deux plaques d'asbeste.

Les montants sont tubulaires; des couvre-joints en tôle fixés aux tubes du côté intérieur servent de pareclosets et maintiennent en place les panneaux.

Les planchers sont constitués par des dalles en plâtre posant sur solives en acier. (Constructeurs : American Houses Inc., New-York)

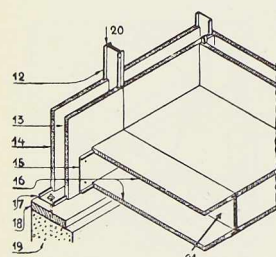
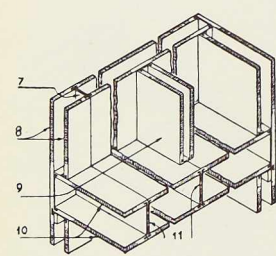
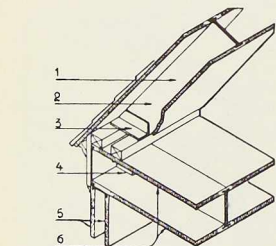
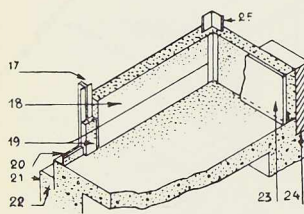
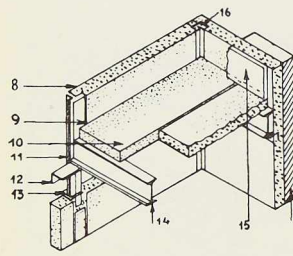
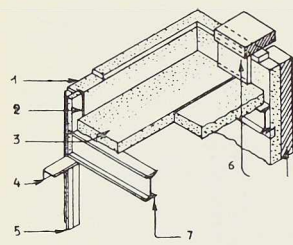


Fig. 130. LÉGENDE. 1. Elément de mur en liège. 2. Bande en liège. 3. Dalle préfabriquée de 90 x 30 x 5,7 cm. 4. Cornière continue de 76 x 64 mm. 5. Montants composés de deux cornières de 40 x 40 mm, à 0^m90 d'axe en axe. 6. Revêtement. 7. Poutrelle I de 150 mm, à 0^m90 d'axe en axe. 8. Elément de mur en liège de 90 x 40 x 7 cm. 9. Bande en liège. 10. Dalle en béton préfabriquée. 11. Deux cornières de 40 x 40. 12. Cornière de 76 x 64. 13. Plaque d'appui en tôle de 50x100x3 mm et agrafe de fixation du liège sur le montant. 14. Poutrelles I de 150 mm, à 0^m90 d'axe en axe. 15. Revêtement. 16. Montant de 75 x 75 mm. 17. Deux cornières de 40 x 40, placées tous les 0^m90. 18. Elément de mur en liège de 90 x 37 x 7,6 cm. 19. Bande de liège. 20. Cornière de base de 50 x 50 mm. 21. Epaisseur variable. 22. L'ossature du 1^{er} étage est à reprendre ici, si un sous-sol est nécessaire, les poutrelles reposent alors sur un mur en béton. 23 et 24. Revêtements. 25. Montant d'angle de 75 x 75 mm.

Cette maison a été spécialement étudiée au point de vue de l'isolation. Elle est, d'autre part, de montage rapide. L'ossature est composée de montants, formés par deux cornières de 13 x 13. Ces montants, espacés de 0^m90, sont assemblés à une cornière continue de base de 50 x 50 mm.

La toiture comporte des dalles en liège aggloméré, reposant sur des poutrelles I. Le revêtement de finissage est quelconque.

Le plancher est composé de poutrelles laminées, placées à 0^m90 d'axe en axe, reposant sur une cornière continue de 76 x 64 mm; ces poutrelles sont boulonnées aux montants et reçoivent des dalles préfabriquées en liège aggloméré de 57 mm d'épaisseur et de 30,5 cm de largeur.

Les murs sont composés d'éléments en liège à bords rainurés dont les dimensions sont 0^m91 x 0^m30 x 0^m08. Ces éléments sont fixés aux montants par des agrafes et bandes en acier. (Constructeurs : *Corkanstele Inc.*, New-York)

Fig. 131. LÉGENDE. 1. Chevrons en acier, à 0^m60 d'axe en axe. 2. Espace isolant. 3. Deux cornières de 76x75x4,8 mm soudées aux chevrons. 4. Bloc de 19 mm boulonné aux extrémités des solives. 5. Elément de mur préfabriqué. 6. Elément de plancher préfabriqué. 7. Montant soudé par points, en tôle de 1 mm. 8. Elément préfabriqué de murs. 9. Cloison préfabriquée. 10. Elément de planchers préfabriqué. 11. Solives métalliques, à 0^m60 d'axe en axe. 12. Montants à 0^m90 d'axe en axe en tôle de 1 mm. 13. Espace isolant. 14. Elément de mur préfabriqué. 15. Pièce métallique. 16. Plancher préfabriqué. 17. Pièce d'appui métallique. 18. Pièce d'appui en bois. 19. Fondation en béton. 20. Montant soudé. 21. Solives métalliques à 0^m90 d'axe en axe.

Cette maison comporte une légère ossature en acier avec remplissage en bois.

La toiture en éléments standard peut être horizontale ou inclinée. Les murs comportent des montants en U en tôle avec panneaux en multiplex de 900 mm de largeur. Le multiplex est collé par un liant résistant à l'eau, aux insectes et à la pourriture.

Les portes et les fenêtres sont standard. Les cloisons intérieures sont analogues aux murs extérieurs, mais les montants sont moins importants.

Les panneaux de murs et les montants reposent sur une plaque d'appui en acier, fixée aux fondations au moyen de boulons.

Tous les panneaux présentent des rainures pour leur fixation aux montants en acier. (Constructeurs : *Haskelite Manufacturing Corp.*, Chicago.)

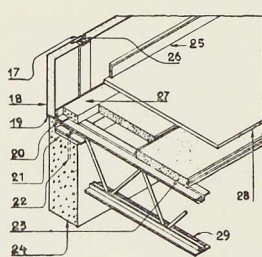
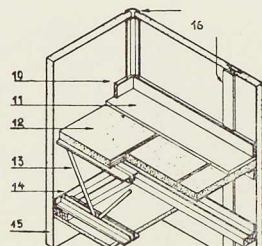
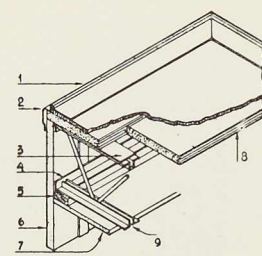


Fig. 132. LÉGENDE. 1. Couvre-joint métallique. 2. Corniche métallique. 3. Pièce d'assemblage de 6,4 mm d'épaisseur. 4. Cornière de 51 x 51 x 6,4 mm. 5. Bois de 51 x 51 x 6 mm. 6. Mur en panneaux de celotex, revêtu de métal des deux côtés. 7. Plafond en celotex. 8. Plaque de plâtre de 51 mm d'épaisseur. 9. Solive en treillis à 1^m05 d'axe en axe. 10. Plinthe en bois. 11. Plancher. 12. Dalle de 50 mm d'épaisseur. 13. Solive en treillis. 14. Cornière de 51 x 45 x 6,4 mm. 15. Mur en panneaux de celotex, revêtu de métal des deux côtés. 16. Montant en acier. 17. Couvre-joint en acier. 18. Mur. 19. Joint étanche. 20. Cornière de 51 x 51 x 6,4 mm. 21. Mortier fluide, épaisseur 19 mm. 22. Boulon d'ancrage. 23. Plaque en plâtre. 24. Fondation en béton. 25. Plinthe en bois. 26. Joint étanche. 27. Remplissage en béton. 28. Revêtement de plancher. 29. Solive en treillis.

Cette maison comporte une ossature métallique avec panneaux de remplissage à revêtement métallique.

Les panneaux de murs extérieurs et intérieurs sont constitués par une paroi de 50 mm d'épaisseur de célotex, aux deux faces de laquelle sont appliquées des tôles en acier au cuivre galvanisé. Aux bords des panneaux, la tôle est repliée sur le célotex. Il n'y a pas de danger de corrosion interne, par le fait de la présence d'un liant asphaltique spécial entre le célotex et l'acier.

Les montants sont laminés et de forme spéciale en T. Les solives sont des poutrelles en treillis d'un type spécial, les éléments intérieurs du treillis étant constitués par un fer rond. Toutes les surfaces portantes de l'ossature reçoivent une peinture asphaltique pour augmenter l'isolation.

Les assemblages sont boulonnés. Les constructeurs ont prévu la construction entièrement en acier inoxydable. (Constructeurs : *Joah Brogden*, Philadelphie.)

Fig. 51 x axe. de t fixé. 8. U d'axe que neu. 14. E 16. P croix tion.

Ce laqu coult des une. Le fixé 50 x de t. de 60 part, fixer form mur; exem sont. Newt

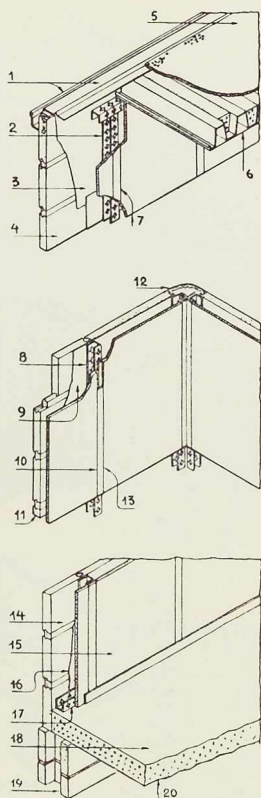


Fig. 133. LÉGENDE. 1. Gouttière et couvre-joint. 2. U de 51 × 51 mm avec trous en forme de croix, à 0^m60 d'axe en axe. 3. Papier. 4. Élément fabriqué en usine. 5. Couverture de toiture. 6. Élément de plancher. 7. Panneau intérieur fixé à l'ossature. 8. U de 51 × 51 mm avec trous en forme de croix, à 0^m60 d'axe en axe. 9. Papier. 10. Couvre-joint. 11. Élément fabriqué en usine. 12. Pièce d'angle coulée en béton. 13. Panneau de mur fixé à l'ossature. 14. Élément préfabriqué en béton. 15. Panneau en bois. 16. Papier. 17. U de 51 × 51 mm avec trous en forme de croix. 18. Plancher. 19. Bloc préfabriqué ou autre fondation. 20. Dalle en béton.

Cette maison comporte une ossature sur laquelle viennent s'adapter des éléments en béton coulés à l'avance. La toiture est constituée par des panneaux en tôle pliée en caisson recevant une couche de béton et une chape étanche.

Les murs sont en éléments coulés à l'avance fixés à une ossature métallique légère en U de 50 × 50 mm. Les ailes de ces fers U sont percées de trous en forme de croix. Ces U sont espacés de 60 cm d'axe en axe. Les trous servent, d'une part, à alléger la construction et, d'autre part, à fixer par agrafage certaines pièces d'assemblage formant couvre-joints et maintenant en place les murs. Le plancher est d'un type quelconque, par exemple une dalle en béton armé. Les fondations sont en béton. (Constructeurs : *Housing Co.*, Newton, Mass.)

Fig. 134. LÉGENDE. 1. Deux cornières de 60 × 60 mm. 2. Panne en cornière. 3. Gouttière métallique. 4. Emplacement pour conduite. 5. Isolation. 6. Panneau en acier. 7. Couverture de toiture. 8. Treillis métallique enduit. 9. Espace vide pour isolant. 10. Treillis enduit. 11. Panneau extérieur en acier. 12. Cloison intérieure. 13. Montant en acier. 14. Joint au mastic. 15. Isolant. 16. Panneau extérieur en acier. 17. Plancher quelconque. 18. Fondation en béton. 19. Isolation. 20. Poutre en acier.

Système de maison construite au moyen de panneaux en acier fixés sur une ossature métallique. La toiture est composée de fermes et de pannes métalliques pouvant recevoir un dispositif de couverture quelconque.

Les murs sont constitués extérieurement par des panneaux en acier fixés à une ossature métallique. Intérieurement, on a placé des cloisons, soit en treillis métallique revêtu d'un enduit, soit en bois, soit en un autre matériau. Entre ces deux cloisons, on place une matière isolante, par exemple de la laine minérale.

La fondation est en béton portant des poutrelles I de 200 mm ; celles-ci reçoivent un plancher d'un type courant. On fixe à hauteur de leur aile inférieure des panneaux isolants genre célotex. (Constructeurs : *Struelco Inc.*, Kansas City.)

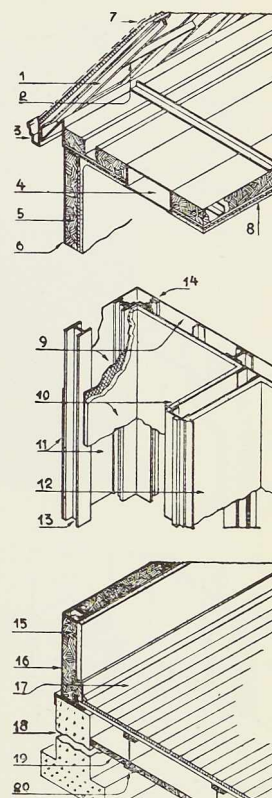


Fig. 135. LÉGENDE. 1. Toiture quelconque. 2. Couverture de mur en tôle émaillée. 3. Panneau émaillé sur celotex de 13 mm d'épaisseur. 4. Couvre-joint émaillé. 5. Panneau intérieur émaillé. 6. Celotex de 25 mm. 7. Plancher en acier. 8. Couvre-joint émaillé, boulonné au montant. 9. Patte pour fixation de blocs en bois. 10. Tôle émaillée posée sur celotex de 13 mm d'épaisseur. 11. Couvre-joint émaillé. 12. Montant en acier, à 1^m22 d'axe en axe. 13. Tôle émaillée. 14. Espace isolant. 15. Couvre-joint émaillé boulonné au montant en acier. 16. Panneau émaillé sur celotex de 13 mm d'épaisseur. 17. U en acier et cornière. 18. Fondation en béton. 19. Panneau émaillé. 20. Plancher en acier. 21. Solive en acier.

Cette maison est entièrement métallique. L'ossature en tôle maintient des panneaux de remplissage en tôle émaillée.

La toiture en tôle d'acier pliée, en forme de caissons, est recouverte d'une couche de célotex de 25 mm, sur laquelle vient une chape imperméable quelconque. L'ossature métallique est en tôle de 1,5 mm soudée par points. Les montants et les poutres horizontales sont espacés de 1^m20 d'axe en axe environ. La cloison extérieure des murs doubles est en tôle émaillée boulonnée sur l'ossature. Le revêtement intérieur est également en tôle d'acier émaillée. Les joints sont recouverts de couvre-joints fixés par vis.

Le revêtement extérieur est attaché à l'ossature au moyen de couvre-joints verticaux émaillés qui s'emboîtent dans des profils spéciaux fixés aux montants.

Les solives en acier du plancher reposent sur un fer U et une large cornière posés sur la fondation en béton. Le plancher est en tôle d'acier pliée en queue d'aronde recouverte de béton. (Constructeurs : *Porcelain Steel Buildings Co.*, Columbus, Ohio.)

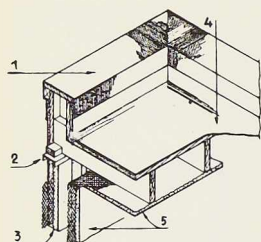
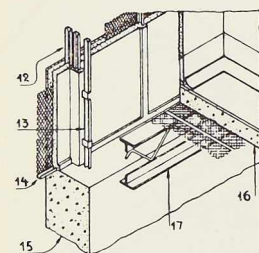
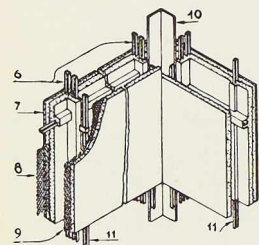


Fig. 136. LÉGENDE. 1. Couverture de mur. 2. U en acier. 3. Panneau en béton de 50 mm d'épaisseur. 4. Revêtement de toiture quelconque. 5. Treillis métallique avec enduit. 6. Montant en double U. 7. Enduit au plâtre sur panneau en béton de 50 mm d'épaisseur. 8. Treillis métallique galvanisé. 9. Treillis métallique et enduit, fixés sur montant. 10. Colonne d'angle. 11. Montant simple en U. 12. Montant principal constitué par deux fers U. 13. Montant en simple U assemblé au montant principal. 14. U horizontal. 15. Fondation en béton. 16. Plancher en béton. 17. Solive en acier.



Cette maison est à ossature métallique, les murs sont à double paroi de béton exécutée sur place sur treillis métallique.

La toiture, d'un type quelconque, est portée par des solives en bois. L'ossature est formée par des fers U simples ou jumelés de petite section espacés de 3^m66. Ces montants sont entretoisés horizontalement par des fers U distants de 0^m81 d'axe en axe. Un treillis métallique est attaché aux côtés extérieurs des montants. Ce treillis est revêtu de béton de part et d'autre, et extérieurement d'un enduit de finissage.

Intérieurement, on place une cloison identique en plâtre, sur un treillis métallique fixé à de petits poteaux assemblés de place en place aux montants principaux. (Constructeurs : *Metal Lath Manufacturers Association, Chicago.*)

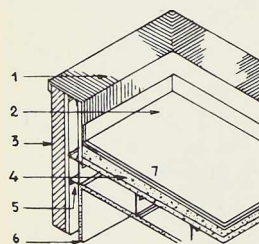
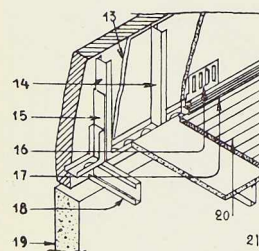
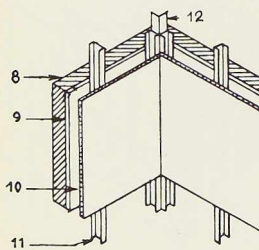


Fig. 137. LÉGENDE. 1. Couverture de mur en tôle. 2. Couverture composée de quatre couches. 3. Revêtement en briques. 4. Dalle en béton. 5. Fer U de 75 mm. 6. Enduit ou panneau en briques. 7. Plaque de liège de 40 mm. 8. Revêtement en briques. 9. Panneau de liège de 25 mm d'épaisseur. 10. Treillis métallique et enduit. 11. U de 75 mm, à 45 cm d'axe en axe. 12. Cornière d'angle. 13. Panneau en liège. 14. Montant en U de 76 mm. 15. Tôle d'assemblage. 16. Trou d'aération. 17. Canalisations placées dans la plinthe. 18. Solive. 19. Fondation en béton. 20. Plancher. 21. Dalle préfabriquée en liège aggloméré.



La maison possède une ossature métallique en tôle pliée de 1,6 mm.

Les montants sont en forme de U de 75 mm, espacés de 0^m45. Les solives, également en U, sont espacées de 0^m45 d'axe à axe.

Les panneaux de remplissage des murs sont tenus par des bandes métalliques d'assemblage auxquelles ils sont boulonnés ; des cornières d'assemblage se trouvent aux coins. Ces bandes et cornières sont continues depuis la fondation jusqu'à la toiture. (Constructeurs : *Berger Manufacturing Co., Canton, Ohio.*)

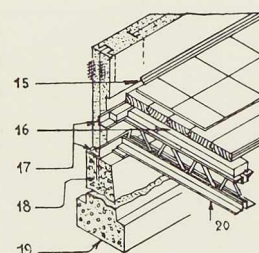
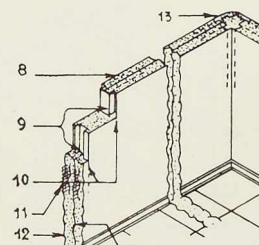
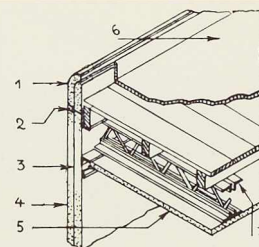


Fig. 138. LÉGENDE. 1. Couronnement. 2. Joint horizontal. 3. Membrane imperméable. 4. Stuc ou enduit au ciment. 5. Dalle de plafond en béton poreux. 6. Chape d'étanchéité. 7. Solive en acier, à 1^m20 d'axe en axe. 8. Panneau préfabriqué en béton poreux, large de 120 cm. 9. Joint en tôle pliée. 10. Joint coulé en béton poreux, largeur 150 mm. 11. Treillis en fil de fer. 12. Stuc ou enduit au ciment. 13. Béton poreux coulé. 14. Membrane imperméable. 15. Garniture métallique. 16. Plancher en bois ou en béton. 17. Cornière. 18. Boulon d'ancrage. 19. Fondation en béton. 20. Solive en acier 1^m20 d'axe en axe.

Cette maison comporte une légère ossature métallique avec remplissage en béton poreux.

La chape étanche repose sur des solives standards en treillis. Les plafonds sont constitués de dalles en béton poreux armé.

Les murs sont en deux couches de panneaux en béton poreux, réunis par une membrane asphaltique résistante à l'humidité. Les panneaux ont la hauteur d'un étage et peuvent comporter une fenêtre ou une porte. Ils sont larges de 1^m22 ; ils sont espacés, aux joints, de 152 mm l'un de l'autre et s'emboîtent entre deux profils en fer U. Ce joint, qui contient les canalisations, est rempli ultérieurement de béton. (Constructeurs : *F. Malcolm Crowe, Burlingame, Californie.*)

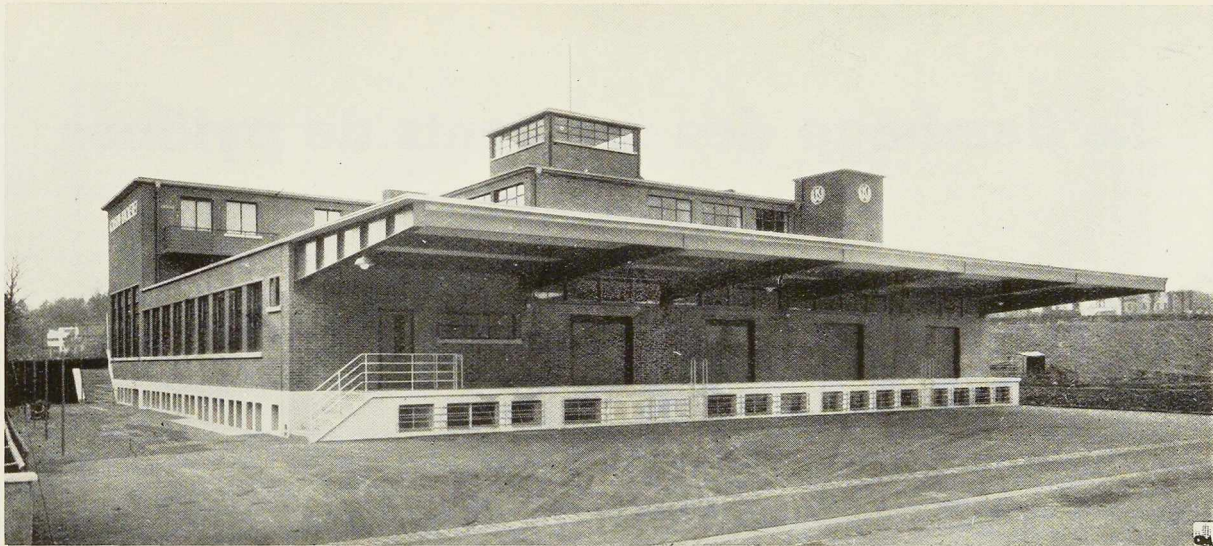


Fig. 139. Vue de la nouvelle boulangerie coopérative de Winterthur.

La nouvelle boulangerie coopérative de Winterthur (Suisse)

La nouvelle boulangerie coopérative construite à Winterthur présente des caractéristiques constructives intéressantes, grâce à la combinaison de l'acier et du béton.

Alors que le sous-sol est en béton armé, le reste du bâtiment représenté à la figure 139 est de construction mixte. Le béton armé, en effet, n'est pas économique pour de grandes portées et pour des surcharges importantes. La solution en béton ne convenait pas, d'autre part, parce qu'elle exigeait la réalisation de sections très encombrantes, qui, entre autres, compliquaient singulièrement le problème de la ventilation. Enfin, les hauteurs des plafonds étant importantes, les travaux risquaient d'être coûteux et de longue durée par suite de l'emploi d'échafaudages et de coffrages compliqués.

La présence d'une toiture en porte-à-faux de 7^m40 environ, prévue pour faciliter les expéditions, interdisait l'emploi de poutres en béton qui auraient eu des sections inadmissibles. Ces

diverses raisons ont donc conduit à adopter une construction mixte en béton et en acier.

La toiture en porte-à-faux est particulièrement remarquable ; elle est à ossature métallique non enrobée et est portée par six fermes de 15^m20 de longueur prenant appui, en arrière, sur un mur intérieur et, à peu près en leur milieu, sur le mur de façade. Ces fermes ont des sections en I, de hauteur variable, composées par soudure ; la hauteur de l'âme atteint 700 mm au droit de l'appui central.

L'auvent proprement dit, en porte-à-faux, est une dalle en béton armé reposant sur six consoles et sur trois files de longrines longitudinales.

Les poutres et certaines colonnes intérieures ont été construites en acier, par soudure, puis enrobées de béton. Les coffrages des planchers pouvaient être facilement suspendus à ces poutrelles.

Il est intéressant de remarquer que les déformations de la construction mixte atteignent les 2/3 de celles de la construction en acier.

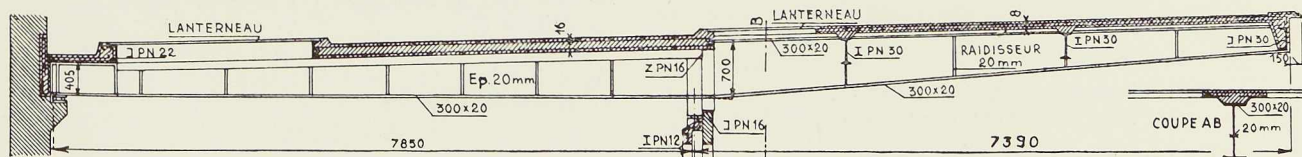


Fig. 140. Poutre composée par soudure, supportant la toiture et présentant un porte-à-faux de 7^m39.



Le flambage des montants de pylônes

par Hans Bleich,

Docteur-Ingénieur, Vienne

Les montants des pylônes pour transport de l'énergie électrique peuvent être avantageusement entretoisés comme le montre le dessin de la figure 142. Cette disposition a l'avantage que tous les éléments du pylône qui aboutissent au même nœud se trouvent dans un même plan. De plus, les montants possèdent une plus grande résistance au flambement dans cette disposition que dans la disposition de la figure 143.

Le but de la présente étude est le calcul de la charge critique de flambage d'un montant de pylône en treillis du type de la figure 142. Il s'agit d'un problème de flambement à trois dimensions.

On sait qu'il est possible de résoudre des problèmes plans par des méthodes approchées et en admettant à l'avance des lignes élastiques convenablement choisies. Nous procéderons ici de la même façon, en prenant des sinusoides pour les projections de la ligne élastique spatiale sur les plans principaux d'inertie des montants. Il est possible de choisir les lignes élastiques de façon à satisfaire aux conditions d'appui du problème. Dans ce choix, il y a un degré de liberté qui correspond au nombre de demi-ondes que présente la ligne élastique.

Finalement on prend le paramètre qui correspond à la plus petite charge critique de flambement de toutes les charges critiques possibles et qui est la charge déterminant les dimensions des cornières.

Le montant, dont la longueur totale est L , est divisé en n longueurs égales, l , dont les extrémités sont fixes.

Pour commencer l'étude de ce problème, prenons un système de coordonnées x, y, z (fig. 144), tel que x et y soient parallèles aux ailes de la cornière et que z coïncide avec l'axe principal longitudinal d'inertie.

Les conditions limites et les conditions d'appui du problème sont :

$$\left. \begin{array}{l} \text{Aux extrémités :} \\ z = 0, L \quad x = y = 0 \\ \text{Pour les points d'appui impairs :} \\ z = (2k - 1)l; y = 0 \quad (k = 1, 2, 3, \dots) \\ \text{Pour les points d'appui pairs :} \\ z = 2kl \quad x = 0. \end{array} \right\} (1)$$

Prenons ensuite un second système de coordonnées ξ, η, z (fig. 144), où ξ et η coïncident avec les axes principaux d'inertie de la section, z restant le même. Les formules de transformation des coordonnées sont, compte tenu de l'angle de 45° que font entre eux les deux paires d'axes,

$$x = \frac{1}{\sqrt{2}} (\xi + \eta) \quad y = \frac{1}{\sqrt{2}} (-\xi + \eta). \quad (2)$$

Les conditions limites dans le nouveau système de coordonnées sont :

$$\left. \begin{array}{l} \text{pour } z = 0, L \quad \xi = \eta = 0 \quad (3a) \\ \text{pour } z = (2k - 1)l \quad -\xi + \eta = 0 \quad (3b) \\ \text{pour } z = 2kl \quad \xi + \eta = 0 \quad (3c) \end{array} \right\} k=1,2,3,\dots$$

La ligne élastique de flambage est définie par la courbe gauche

$$\xi = \sin \psi \frac{z}{l}, \quad \eta = \sin (\pi - \psi) \frac{z}{l} \quad (4)$$

Ces formules satisfont, comme on s'en rend compte, les conditions limites (3a), lorsque $\psi = i \frac{\pi}{\eta}$ où i est un nombre entier. Il faut encore s'assurer que les conditions (3b) et (3c) sont vérifiées. A cette fin, écrivons :

$$\begin{aligned} -\xi + \eta &= -\sin \psi \frac{z}{l} + \sin (\pi - \psi) \frac{z}{l} \\ &= 2 \cos \frac{\pi}{2} \cdot \frac{z}{l} \cdot \sin \left(\frac{\pi}{2} - \psi \right) \frac{z}{l} \\ \xi + \eta &= \sin \psi \frac{z}{l} + \sin (\pi - \psi) \frac{z}{l} \\ &= 2 \sin \frac{\pi}{2} \cdot \frac{z}{l} \cdot \cos \left(\frac{\pi}{2} - \psi \right) \frac{z}{l}. \end{aligned}$$

Comme $\cos(2k - 1) = 0$ et $\sin \frac{\pi}{2} \cdot 2k = 0$, on voit que les équations (4) satisfont toutes les conditions (3).

La charge longitudinale N , qui correspond à la ligne élastique (4), peut être facilement obtenue de l'équation

$$W - T = 0 \quad (5)$$

où W est le travail de déformation des forces int-



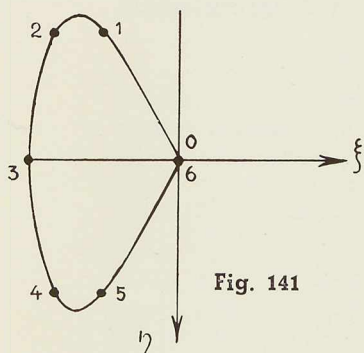
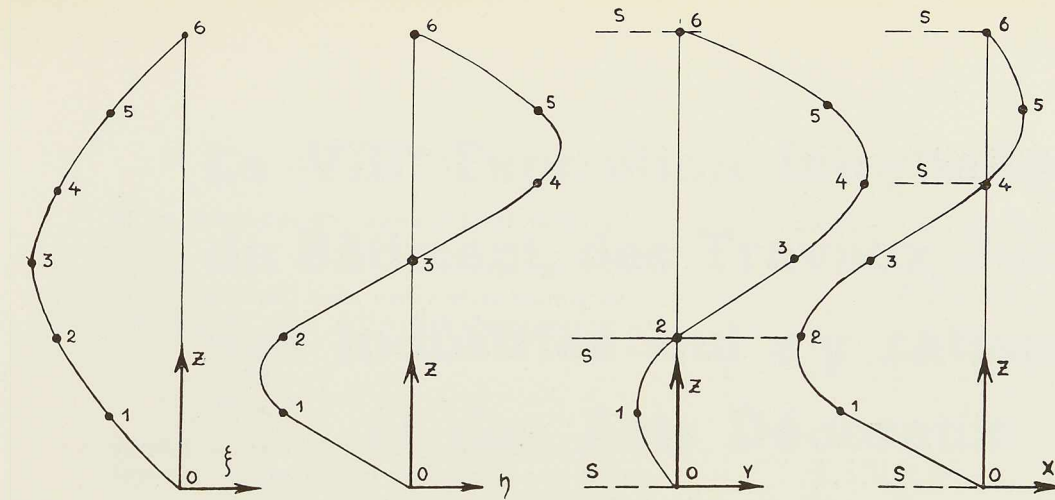


Fig. 141

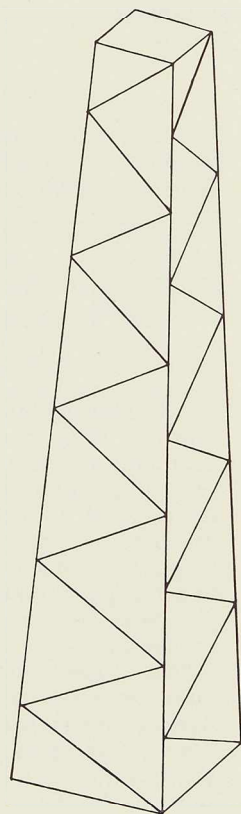


Fig. 142

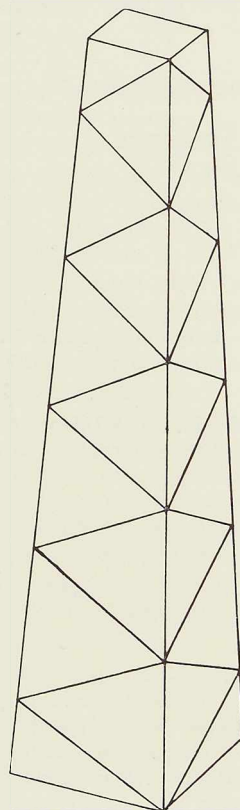


Fig. 143

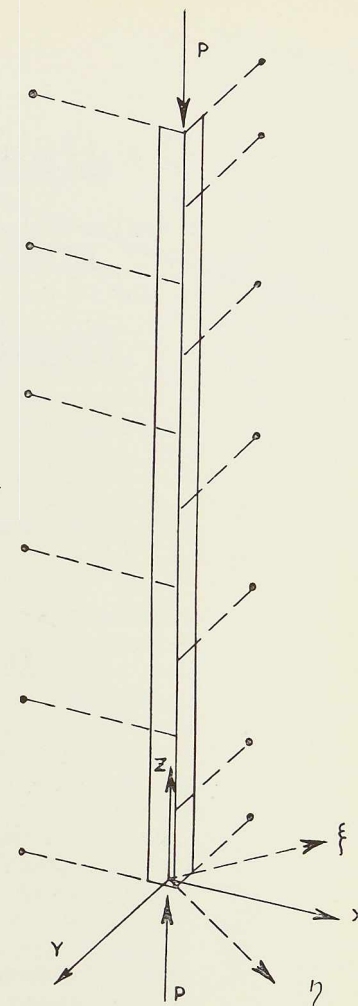
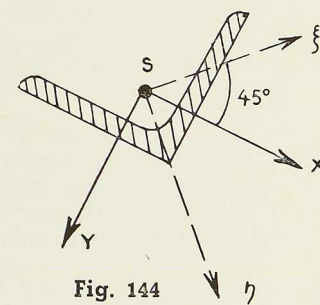


Fig. 144



rieures et T le travail des forces extérieures. Les grandeurs W et T peuvent être calculées par les formules

$$\left. \begin{aligned} W &= \frac{1}{2} EI_{\xi} \int_0^L \left(\frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2} \right)^2 dz + \frac{1}{2} EI_{\eta} \int_0^L \left(\frac{\partial^2 \eta}{\partial z^2} \right)^2 dz \\ T &= \frac{N}{2} \int_0^L \left[\left(\frac{\partial \xi}{\partial z} \right)^2 + \left(\frac{\partial \eta}{\partial z} \right)^2 \right] dz \end{aligned} \right\} (6)$$

où N est la force longitudinale et I_{ξ} et I_{η} les moments d'inertie du montant.

Si dans (6) on fait :

$$\begin{aligned} \frac{\partial \xi}{\partial z} &= \frac{\psi}{l} \cdot \cos \psi \frac{z}{l} & \frac{\partial^2 \xi}{\partial z^2} &= -\frac{\psi^2}{l^2} \sin \psi \frac{z}{l} \\ \frac{\partial \eta}{\partial z} &= \frac{\pi - \psi}{l} \cdot \cos (\pi - \psi) \frac{z}{l} \end{aligned}$$



$$\frac{\partial^2 \eta}{\partial z^2} = - \left(\frac{\pi - \psi}{l} \right)^2 \sin(\pi - \psi) \frac{z}{l}$$

et que l'on tient compte de $\psi = i \frac{\pi}{n}$, on a :

$$\begin{aligned} \int_0^L \sin^2 \psi \frac{z}{l} dz &= \int_0^L \cos^2 \psi \frac{z}{l} dz \\ &= \int_0^L \sin^2(\pi - \psi) \frac{z}{l} dz = \int_0^L \cos^2(\pi - \psi) \frac{z}{l} dz = \frac{L}{2} \end{aligned}$$

On a donc :

$$\begin{aligned} W &= \left[E I_{\xi} \frac{\psi^4}{l^4} + E I_{\eta} \frac{(\pi - \psi)^4}{l^4} \right] \cdot \frac{L}{4} \\ T &= \frac{\psi^2 + (\pi - \psi)^2}{l^2} \cdot \frac{NL}{4} \end{aligned}$$

L'équation (5) donne par conséquent :

$$N = \frac{E I_{\xi} \cdot \psi^4 + E I_{\eta} (\pi - \psi)^4}{l^2 [\psi^2 + (\pi - \psi)^2]} \quad (7)$$

où

$$\psi = i \frac{\pi}{n}, \quad i = 1, 2, 3, \dots, \dots n-1.$$

Pour chaque valeur de i , l'équation (7) donne une valeur possible de la charge critique de flambement ; il s'agit de déterminer la plus petite de ces valeurs.

La valeur de ψ qui correspond à la valeur minimum de N s'obtient en différentiant l'équation (7) par rapport à ψ :

$$\begin{aligned} \frac{dN}{d\psi} &= \frac{2 E I_{\xi} [2 \psi^3 (\pi - \psi)^2 + \pi \psi^4]}{l^2 [\psi^2 + (\pi - \psi)^2]^2} \\ &- \frac{2 E I_{\eta} [2 \psi^2 (\pi - \psi)^3 + \pi (\pi - \psi)^4]}{l^2 [\psi^2 + (\pi - \psi)^2]^2} \quad (8) \end{aligned}$$

Le rapport $I_{\xi} : I_{\eta} = I_{\max} : I_{\min}$ est peu variable pour des cornières à ailes égales et peut être pris égal à une valeur moyenne de 3,9, quelle que soit la largeur des ailes. L'équation (8) donne dans ces conditions $\psi = 0,369 \pi$. Mais ψ ne peut prendre que les valeurs $i \frac{\pi}{n}$, où n est le nombre de longueurs et i un nombre entier. Pour obtenir la valeur critique N_{cr} il faut introduire dans l'équation (7) la valeur $\psi = \frac{i\pi}{n}$ la plus proche de la valeur correspondant au minimum.

A titre d'exemple, calculons la valeur de N_{cr} pour un montant divisé en 3 longueurs.

Pour ψ , on dispose des valeurs

$$\psi = i \frac{\pi}{3}, \quad (i = 1, 2).$$

La valeur la plus proche du minimum est la valeur $\psi = \frac{1}{3} \pi$.

En portant cette valeur dans l'équation (7) et en tenant compte de $I_{\eta} = I_{\min}$ et de $I_{\xi} = 3,9 I_{\min}$, on a :

$$N_{cr} = 0,442 \frac{\pi^2 E I_{\min}}{l^2} = \frac{\pi^2 E I_{\min}}{(1,50 l)^2}$$

ce qui signifie que ce montant est à calculer comme une simple pièce prismatique de longueur $l_{cr} = 1,50 l$.

On peut donc écrire que la charge critique est donnée par :

$$N_{cr} = \frac{\pi^2 E I_{\min}}{l_{cr}^2}.$$

Pour d'autres nombres n , l'équation (9) est également applicable. On prendra pour l_{cr} les valeurs du tableau suivant :

Nombre n	2	3	4	5	6	7	8	∞
$\frac{l_{cr}}{l}$	1,28	1,50	1,37	1,51	1,50	1,46	1,52	1,53

Ce tableau montre que le montant d'un pylône construit suivant la disposition de la figure 142 peut supporter une charge plus grande que celui de la disposition de la figure 143, ainsi qu'il a été annoncé au début de cette étude. Dans le deuxième cas, il faut toujours compter sur une longueur de flambage de $l_{cr} = 2 l$ ce qui donne une charge critique de flambage N_{cr} beaucoup plus faible que celles correspondant au tableau précédent.

Pour donner une idée nette de la ligne élastique, on a représenté à la figure 141, une telle ligne correspondant au cas $n = 3$. Les projections de la ligne élastique sur le plans ξz et ηz sont des sinusoïdes. Par contre, les projections sur les plans $x z$ et $y z$ sont des lignes irrégulières à allure sinusoïdale. Dans les projections sur les plans $x z$ et $y z$ on a figuré aussi les points d'appui.

Le problème traité ici a déjà été résolu au moyen de calculs beaucoup plus longs. Les résultats obtenus par la présente étude diffèrent des résultats de calculs précis en question de moins de 1 %.

H. B.



La VIII^e Exposition Internationale du Bâtiment, des Travaux Publics, des Industries qui s'y rattachent et des Arts Décoratifs

Palais du Centenaire, Bruxelles-Heysel, du 9 au 20 janvier 1937

L'Exposition annuelle du Bâtiment, qui se tenait antérieurement dans une aile du Cinquantenaire, a trouvé dans le Palais de gauche du Centenaire, au Heysel, un cadre plus vaste et plus digne de son importance. Le Salon de l'Automobile, organisé en même temps, occupe le Grand Palais central (1) et le Palais de droite, et déborde même dans une partie du Palais de gauche. On aurait préféré que l'Exposition du Bâtiment ait eu suffisamment de développement pour occuper à elle seule tout ce hall. Trop de firmes sont restées absentes, qui auraient cependant pu présenter bien des nouveautés ou rappeler des spécialités des plus intéressantes.

Il est indispensable que les architectes, les constructeurs et même les propriétaires puissent, en un minimum de temps et avec le minimum de peine, connaître, apprécier et choisir les produits et spécialités qui concourent à la construction, au parachèvement, à la décoration et à l'ameublement des bâtiments. Tel est le but poursuivi par l'Exposition Internationale du Bâtiment, des Travaux publics, des Industries qui s'y rattachent et des Arts Décoratifs.

Nous avons, comme chaque année, parcouru cette Exposition et noté les principales participations qui entrent directement ou indirectement dans le cadre de notre activité.

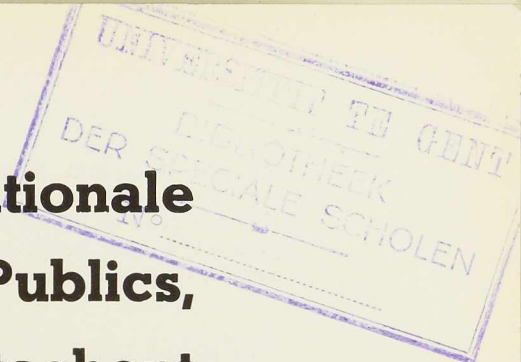
(1) Signalons à ce propos l'heureux effet architectural obtenu dans le Grand Palais par la réalisation d'un vaste plafond horizontal tendu d'étoffe jaune, à une douzaine de mètres de hauteur. Ce plafond, construit par la firme JANSSENS FRÈRES, est suspendu aux arcs du Grand Palais par 2.500 mètres de câbles. Les grands arcs sont entièrement cachés. La salle y a gagné plus de chaleur et d'intimité. Cette constatation est à rapprocher de la tendance qui se manifeste dans certains pays, et notamment en France (Foire de Lille, Concours de l'O.T.U.A. pour un grand Palais d'Exposition à Paris), de réaliser les grandes salles d'exposition avec des plafonds horizontaux de très grande portée.

Près de l'entrée, les Anciens Etablissements Paul DEVIS, membre du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, présentent toute une gamme de profils spéciaux pour châssis métalliques, et notamment l'importante série de profils qu'ils ont créés pour ces châssis. Ils présentent, en outre, leurs nez de marches en acier laminé et leurs divers appareils et spécialités en fonte et en acier pour le bâtiment.

La Société ETERNIT, membre du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, présente, dans le bungalow des architectes Jehaes et Vallem, une application très remarquée de ses ardoises de couverture, tuyaux en asbeste-ciment, plaques planes pour cloisons et revêtements décoratifs incrustés. On y remarque aussi les carreaux en ciment *Asbestile* et des appareils sanitaires *Silicil*, fabriqués par les Usines Asbestile, à Schoonaerde.

Les Ateliers TANTÔT FRÈRES, membre du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, montrent divers modèles en vraie grandeur de châssis à ouvrants normaux, de châssis guillottes et de châssis pivotants construits à l'aide de leurs profilés spéciaux à triple frappe. Un des modèles présente une intéressante application d'un châssis métallique à deux ouvrants intérieurs combiné avec un volet léger extérieur.

Le stand ANTERPIA, où sont exposées les chaudières bien connues en tôle d'acier au cuivre, qui



N° 2 - 1937



ont fait largement la preuve de leur qualité depuis de nombreuses années, se signale à l'attention des gens de métier par ses radiateurs extraplats et à haut rendement calorifique en tôle soudée, dont toute une gamme est exposée.

La Maison Loxgim occupe un stand important et y expose toute une série de ses meubles en acier *Belgacier* fabriqués en Belgique : meubles de bureau, armoires, classeurs, fichiers, tables, etc., et meubles de vestiaires. Il y a là des solutions ingénieuses et très pratiques et des prix étonnants de bon marché.

Les hourdis creux B.A.S.C. (Béton Armé sans Coffrage) font une démonstration très compréhensive de l'application de leur système de hourdis creux en béton armé. On y voit notamment plusieurs modèles de réalisations d'assemblages sur poutres en béton armé (qui valent aussi bien pour les poutres métalliques enrobées). Des dessins à grande échelle complètent la démonstration.

Un des pavillons qui attirent le plus l'attention est incontestablement celui où les Etablissements E.-J. VAN DE VEN exposent leurs diverses spécialités. On y voit plusieurs applications de leur chambranle *Lamifer* en feuillard d'acier laminé à froid, d'une belle simplicité architecturale et d'excellente conception technique. Toute une gamme de panneaux *Isorel* en fibres de bois montre la variété de ces plaques, qui existent en une qualité légère et isolante, en une qualité mi-dure et en une qualité dure. Ces plaques, qui se font en diverses épaisseurs, trouvent leur application dans la construction et la décoration (lambris, plafonds, parquets, meubles, etc.). Une vaste place est réservée aux meubles de cuisine *Cubex* et aux appareils domestiques *Norge* : cuisinières au gaz et électriques, armoires frigorifiques et lessiveuses. Signalons que la cuisine du bungalow des architectes Jehaes et Vallem est équipée d'une cuisinière et d'une armoire frigorifique *Norge*.

KESSELS présente une collection très complète de ses belles briques de façade ordinaires et émaillées dans une gamme variée de teintes et de formats. Il y a là en outre divers modèles de couvre-murs, de faitières, de dalles, de seuils de fenêtre, de tuiles de couverture, etc.

Les Usines DE KEYN FRÈRES ont construit un stand très réussi qui met fort bien en valeur leurs peintures et émaux *Peint-Neuf*, leurs laques *Lackéclair*, leurs peintures à la détrempe *Décorine*, leur enduit *Dérouilleux* et leur peinture anti-rouille *Acérine*.

Les produits *Silexore* et *Silexine* des Etablissements L. Van Malderen, de Louvain, sont présentés par la firme LEVY-FINGER dans un stand très réussi. On y voit diverses applications des peintures décoratives *Silexine* et des peintures cuirassantes *Silexore* résistant aux attaques atmosphériques.

Le stand de la S. A. THERMOLIT groupe toute une série d'applications des briques, coquilles et plaques *Noviston* pour l'isolation calorifique des chaudières, boilers, cache-radiateurs, murs et cloisons d'appartements, etc. A signaler une reproduction de gaine isolée pour tuyauteries, réalisée au building Shell à Bruxelles. On voit dans le même stand une cloison construite en plaques *Antagonit* de 6 cm d'épaisseur, recommandée pour ses qualités d'isolation contre le bruit, de même que des appareils antivibreurs système *Gerb* pour l'isolation contre les vibrations des moteurs Diesel, groupes électrogènes, machines rotatives d'imprimeries, etc.

La Société MODERNITE, de Hofstade-lez-Alost, occupe un stand important où elle expose de nombreux échantillons des produits en asbestociment de sa fabrication : plaques planes et ondulées, chéneaux, tuyaux, aspirateurs de cheminées, bacs d'évier, etc.

Les Ateliers COLSOUL fabriquent tout le matériel nécessaire pour la manutention dans les ateliers, usines, dépôts, magasins, etc. Signalons notamment les brouettes légères en tubes d'acier *Tubulor*, dont il existe de nombreux modèles adaptés à divers usages. Les roues de ces brouettes sont en bois ou en fer. Signalons également un transporteur à mouvement continu et de nombreux modèles de « diables ».

L'entrepreneur R. GILLION, de Bruxelles, expose une importante collection de photographies et maquettes de nombreux travaux réalisés par lui.



Ponts ou Tunnels

Le directeur des Services techniques de l'American Institute of Steel Construction, l'ingénieur F. H. Frankland, a publié récemment une intéressante brochure intitulée Bridges or Tunnels-Which ? Les notes suivantes sont extraites de cette étude, qui contient de nombreuses données sur cette question parfois très controversée.

Il est intéressant de comparer, dans certains cas déterminés, le coût de la construction d'un pont au coût d'un tunnel. Une telle comparaison doit se faire à plusieurs points de vue : construction, entretien, exploitation.

Les facteurs suivants sont généralement à envisager pour comparer les deux genres de construction :

1° *Longueur de l'ouvrage* : Le tracé peut être le même ou non. Dans ce dernier cas, si l'on veut faire la comparaison, il faut que les deux genres de construction répondent à des mêmes conditions générales ;

2° *Capacité de trafic* : Il faut tenir compte notamment du nombre de voies ferrées ou charretières et des conséquences d'une interruption du trafic (due aux pannes des véhicules, repavage des routes, etc.) ;

3° *Souplesse d'adaptation aux besoins du moment* : Par exemple, augmentation du nombre de voies ;

4° *Financement* : La comparaison des deux projets doit tenir compte du capital nécessaire à la construction, à l'entretien et à l'exploitation ;

5° *Prix unitaires de la main-d'œuvre, matériaux, etc.* : Il faut que les devis, pour être comparables, soient basés sur les mêmes prix unitaires.

Les données économiques obtenues en étudiant ces différents facteurs permettront, en général, d'adopter l'une ou l'autre solution. Toutefois, il existe souvent des causes locales qui empêchent la réalisation soit d'un pont soit d'un tunnel.

En ce qui concerne les pointes de trafic, il existe à New-York deux véritables « marées » :

une de 7 à 9 heures du matin et l'autre de 16 à 18 heures du soir.

Les grands ponts, qui possèdent plusieurs voies de trafic, sont particulièrement souples au point de vue adaptation à la circulation. Dans un pont à trois ou à quatre voies charretières, par exemple, il est possible d'affecter, pendant une pointe, soit deux, soit trois voies à la direction du trafic maximum.

D'autre part, les règlements prescrivent entre les voitures d'une même file un espacement plus grand dans un tunnel que sur un pont, à cause de la nécessité de maintenir en dessous d'une certaine valeur la densité des gaz d'échappement des voitures. Il en résulte que la capacité de trafic par file est plus grande pour les ponts que pour les tunnels. Par ailleurs, la bonne observation de ces espacements par les automobilistes exige une surveillance encombrante et coûteuse.

Les tunnels pour véhicules doivent être ventilés et éclairés pendant vingt-quatre heures ; les ponts ne nécessitent pas de ventilation et n'exigent qu'un éclairage de nuit, d'où une dépense d'entretien beaucoup moindre.

D'une façon générale, des conclusions erronées ont été souvent émises, dans la presse technique, en comparant des tunnels conçus suivant la technique la plus moderne à des ponts construits il y a plus d'un demi-siècle.

Certains avis ont été exprimés quant à la grande vulnérabilité des ponts aux attaques aériennes. Le fait est que les tunnels sont beaucoup plus vulnérables à ces attaques que les ponts. Il suffit, en effet, pour détruire un tunnel, de jeter des bombes dans l'eau, même à une certaine distance du tunnel. L'eau, qui est pratiquement incompressible, transmettra à peu près la totalité de la pression produite par une explosion à une certaine profondeur, et détruira le tunnel. Quant au pont, ce n'est que le coup — très rare — de plein fouet qui pourra l'affecter : pour détruire un grand pont suspendu par bombardement aérien ou par le feu de l'artillerie, il faut un coup direct sur les pylônes, sur les ancrages ou sur les câbles porteurs. On peut d'ailleurs protéger très efficacement un pont suspendu par un élément de défense antiaérienne placé au sommet des pylônes.



CHRONIQUE

Le marché de l'acier pendant le mois de décembre 1936

Physionomie générale

Le marché de l'acier a été des plus actifs par continuation pendant le mois de décembre. Le volume des affaires traitées a été très important et les hausses décidées, au début du mois pour l'exportation et dans le courant du mois pour l'intérieur, n'ont pas le moins du monde atténué cette activité. A l'exportation, des propositions de surpris ont même été faites de différents côtés.

Les usines se trouvent en difficulté pour faire face à la demande, se trouvant dans l'impossibilité non seulement d'augmenter, mais même de maintenir leur production. D'une part, les matières premières leur font défaut, tant pour le minerai que pour le coke ; d'autre part, elles manquent de main-d'œuvre.

En fin de mois, les usines étaient couvertes jusqu'à fin avril par les commandes en carnet.

Les délais ont encore été allongés ; ils atteignent seize semaines pour les barres à béton et sont en moyenne de douze semaines pour les profilés. Même en 1929, de tels délais n'avaient jamais été atteints : ils ne sont pas sans énerver la clientèle qui ne peut admettre de n'être plus servie dans les délais réduits courants d'il y a quelques mois seulement.

Signalons que l'important volume d'affaires traitées l'a été malgré les multiples précautions prises par les Comptoirs pour éviter toute spéculation. C'est ainsi, notamment, que les seules affaires inscrites par COSIBEL sont celles correspondant à des besoins réels immédiats.

Le mois de décembre a vu un redressement important du marché intérieur, qui n'avait pas jusqu'à présent suivi l'allure générale ; dans les commandes inscrites par COSIBEL, le marché intérieur intervient pour plus de 40 %.

Marché extérieur

Le marché extérieur a été très actif. Malgré la hausse réalisée à la fin du mois de novembre, les acheteurs continuent à faire des demandes

importantes et offrent des surpris de 10 et même 20 shillings pour obtenir des délais plus faibles. Or, les prix à l'exportation ont augmenté, en l'espace de deux mois, dans des proportions atteignant parfois 45 %.

Cet empressement fait que le mois de décembre, qui est en général un mois d'activité réduite à cause des fêtes, n'a vu à aucun moment un certain calme prévaloir. Les usines étant très couvertes, les Comptoirs sont pratiquement hors marché pour les demi-produits, les profilés, le fil machine et les tôles, principalement de moins de 1 mm d'épaisseur.

La demande provient de tous les pays, mais on note principalement une grande activité sur les marchés d'Extrême-Orient.

Marché intérieur

Comme nous l'avons signalé plus haut, le marché intérieur s'est considérablement relevé. La hausse survenue en fin de mois ne semble pas devoir ralentir cette activité. Devant l'afflux des demandes, les Comptoirs se sont vus obligés de prendre des mesures pour éviter la spéculation. Ces mesures ont été étudiées avec une grande prudence, de façon à ne pas contrarier les nécessités du marché. Les Comptoirs ont le souci de satisfaire, dans la plus large mesure possible, le marché intérieur, dont la capacité d'absorption constitue une base certaine et stable pour nos usines. (A ce point de vue, il convient de remarquer que certains acheteurs étrangers, le Japon par exemple, ne paraissent pas présenter des caractères de grande stabilité ; il suffirait, pour que ce dernier pays ne soit plus un acheteur important, que soit rapportée l'interdiction d'exporter les mitrilles des Etats-Unis.)

Cartels et Comptoirs

Malgré les nombreuses restrictions, les ventes réalisées par COSIBEL en décembre atteignent 270.000 tonnes, soit approximativement le même chiffre qu'en novembre. Le marché intérieur y intervient pour 112.000 tonnes, soit plus du double du chiffre du mois précédent. Les spéci-



Construisez en acier!

cations attribuées aux usines se montent à près de 300.000 tonnes, dont 50 % sont des aciers marchands, 16 % des tôles et larges plats, environ 10 % des profilés

Signalons que la Tchécoslovaquie vient d'être admise, dans le courant de janvier, dans l'Entente internationale de l'Acier. Son adhésion pourrait être suivie à bref délai de celle de la Hongrie et de l'Autriche.

Demi-produits

Dès le début du mois, les marchés traités dépassaient 380.000 tonnes; aussi les Comptoirs se sont-ils mis hors marché.

La demande continue à être très active vers l'Angleterre, qui a demandé une augmentation de 60.000 à 70.000 tonnes de son contingent pour le premier trimestre de 1937.

Produits finis

La demande est constante en aciers marchands et profilés. Elle provient notamment de l'intérieur, où les longs délais imposés gênent vivement les constructeurs. Rappelons que ces délais vont jusqu'à quatre mois pour les barres à béton.

Les prix ont subi une nouvelle augmentation,

Maximum de sécurité

à destination de la Hollande, dans les premiers jours du mois.

Les expéditions de l'Entente Internationale des Feuillards et Bandes à Tubes se sont élevées à 25.012 tonnes.

Tôles

La demande a été active dans toutes les catégories et plus spécialement en tôles pour navires et tôles fines. La demande a été également très forte en tôles galvanisées et les prix ont été relevés. A l'intérieur, les prix des tôles de plus de 3 mm et des larges plats ont été également relevés.

Production sidérurgique belgo-luxembourgeoise en 1936

La production du mois de décembre 1936 s'est élevée à 474.650 tonnes dont 288.812 tonnes pour la Belgique et 185.838 tonnes pour le Luxembourg. En décembre 1935, la production s'était élevée à 415.703 tonnes.

Pour l'ensemble de l'année 1936, la production a atteint 5.085.608 tonnes, en augmentation de 6 % sur la production de 1935. Cette production annuelle est la plus importante depuis cinq ans et est très voisine de celle de 1931. Il faut cependant reconnaître qu'elle ne s'est pas relevée autant que

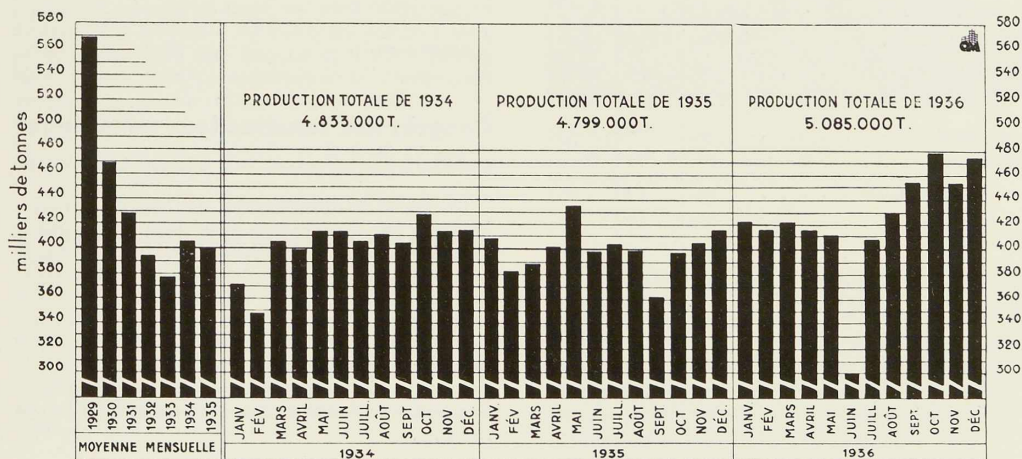


Fig. 145. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises.



Minimum d'encombrement

la production mondiale, qui accusera vraisemblablement une augmentation de 24 % sur 1935 et même de 1,4 % sur 1929, année record jusqu'à présent.

Le tableau ci-après, extrait de *Stahl und Eisen*, donne la production des principaux pays sidérurgiques du monde en 1929-1935 et l'estimation prévue pour 1936.

PRODUCTION MONDIALE D'ACIER EN 1929-1935 ET 1936

(D'après les statistiques du
Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie de Berlin)

Pays	1929	1935	1936 (estimation)
Principaux producteurs :			
Etats-Unis d'Amérique . . .	57.819	34.775	48.500
Allemagne	18.455	16.447	19.100
Russie	4.903	12.420	16.000
Grande-Bretagne	10.122	10.190	12.050
France	9.800	6.277	6.600
Japon (y compris la Corée et le Manchoukuo)	2.294	4.541	5.200
Union Belgo-Luxembourg . .	6.824	4.799	5.085
Principaux producteurs : total . .	110.217	89.514	112.550
Autres pays :			
Italie	2.253	2.200	2.500
Tchécoslovaquie	2.098	1.197	1.500
Pologne	1.377	945	1.150
Canada	1.416	931	1.050
Suède	730	919	1.000
Indes Anglaises	585	878	900
Hongrie	513	446	520
Autriche	632	364	430
Espagne	1.007	586	350
Divers	1.106	1.618	1.700
Pays secondaires : total	11.717	10.084	11.100
Production mondiale	121.934	99.598	123.650

Par contre, l'Union Economique belgo-luxembourgeoise reste le premier exportateur d'acier du

Maximum de sécurité

monde. Nous donnons ci-après un tableau des principales exportations en 1929 et en 1935 et leur estimation en 1936. Ce tableau a été publié par l'*Iron and Coal Trades Review*. Il indique indirectement l'accroissement sensible du marché intérieur belgo-luxembourgeois, qui passe de 1.651.000 tonnes en 1935 à 1.985.000 tonnes en 1936, soit une augmentation de plus de 20 %.

Ce tableau des exportations souligne le fait que le marché mondial de l'acier ne s'est pour ainsi dire pas amélioré entre 1935 et 1936. On peut en conclure que l'augmentation de production est principalement due à l'augmentation de la consommation intérieure constituée notamment par les armements, ce qui constitue un marché très instable.

EXPORTATIONS D'ACIER EN MILLIERS DE TONNES

	1929	1935	1936
Belgique-Luxembourg	4.395	3.148	3.100
Allemagne (1)	4.396	2.548	2.970
Grande-Bretagne	3.935	2.096	1.900
France (2)	3.722	1.677	1.700
Etats-Unis	2.454	892	1.050
Tchécoslovaquie	650	259	300
Pologne	236	255	250
Autriche	166	81	120
Autres pays	593	990	1.260

Congrès des constructions métalliques en U. R. S. S.

La revue *Strojindustrija* de Moscou (n° 11, 1936, p. 78) signale que la décision prise par le Gouvernement de l'U.R.S.S. de réaliser de la façon la plus économique d'importants travaux de construction, oblige les ingénieurs constructeurs soviétiques à étendre le champ d'application des constructions métalliques. Ces dernières constructions répondent, en effet, le mieux à la préparation industrielle des détails constructifs et assurent l'achèvement des travaux en des temps minima.

(1) Sarre comprise depuis le 17 février 1935.

(2) Sarre incluse en 1929.



Sauvegardez l'avenir

Le problème de l'emploi des aciers de meilleure qualité, étroitement lié à la sécurité des constructions introduit des méthodes de calcul nouvelles. Le montage des constructions métalliques, leurs standardisation, leur exploitation et leur comportement en fonction du temps (corrosion, fatigue, etc...) soulèvent une série de questions intéressantes à étudier et à discuter.

Tenant compte de l'intérêt et de l'actualité de ces problèmes, le groupement des constructeurs de l'U.R.S.S. (Orbjuro VNITO Stroitelej) a décidé d'organiser au début de l'année 1937, un congrès des constructions métalliques réunissant des participants des différentes Républiques de l'Union.

Les sujets que l'on se propose d'y examiner et d'y discuter sont les suivants :

I. Matériaux. — II. Résistance et calcul des constructions métalliques. — III. Construction (évolution des formes, etc.). — IV. Soudure. — V. Préparation des constructions métalliques. — VI. Montage. — VII. Domaines d'application des constructions métalliques.

Exemple de résistance des voitures métalliques

La photographie de la figure 147 montre le remarquable comportement de voitures métalliques en cas d'accident de chemin de fer. A la suite du déraillement survenu près de Castersville (Géorgie), aux Etats-Unis, en avril 1933, sur le *Louisville & Nashville Railroad*, les voitures sont restées pour ainsi dire intactes et il n'y a pas eu de passagers tués. Le mécanicien, le chauffeur et un passager clandestin ont seuls été tués.

Nouvelle église flottante en Argentine

La fréquentation de l'église présentait de grandes difficultés pour les habitants du delta du fleuve Paraná, en Argentine. Ils étaient obligés,

Fig. 146. Eglise flottante nouvellement construite à Buenos-Aires.

Construisez en acier!

en effet, de passer à gué plusieurs bras qui sillonnent le delta. La construction d'une église flottante a heureusement résolu ce problème d'ordre religieux : dorénavant ce ne sont plus les fidèles qui se rendront à l'église, mais l'église qui se rendra chez les fidèles.

Cette église flottante de 33 mètres de longueur a été construite aux chantiers de l'Etat, à Buenos-Aires. La coque est celle d'un ancien bateau. La transformation en église a été effectuée en faisant un large usage de la soudure électrique, notamment dans la construction du clocher en charpente métallique.

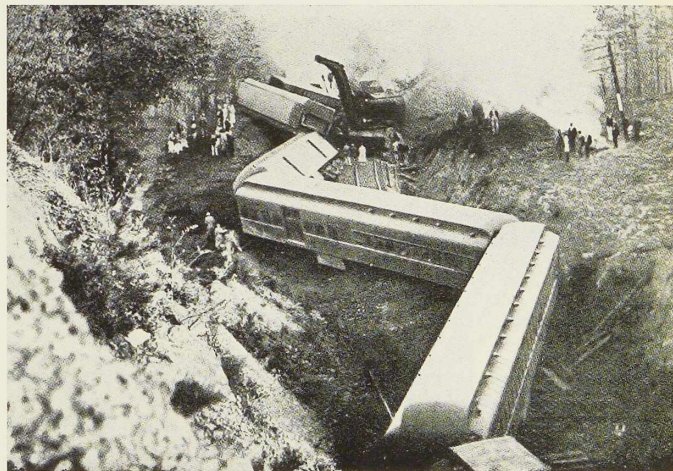
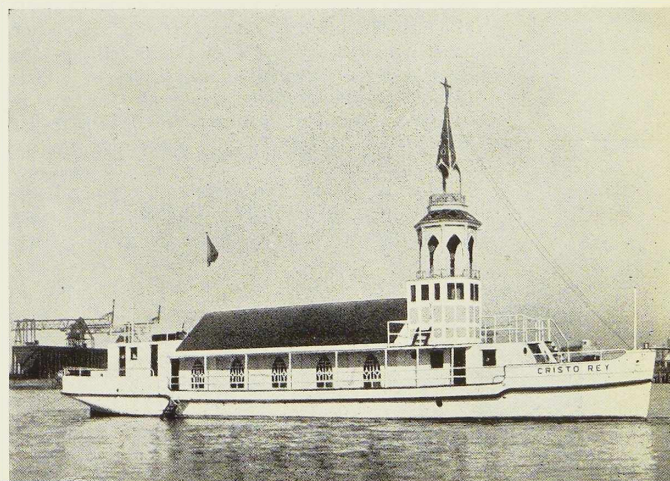


Fig. 147. Photographie prise après un accident de chemin de fer, aux Etats-Unis. Les voitures métalliques ont résisté au choc.



Laissez l'arbre dans la forêt...



...et que votre menuiserie soit métallique

ATELIERS JEAN PROUVÉ

50, RUE DES JARDINIERS - NANCY

Fig. 148. Une publicité originale parue dans la revue française « L'Architecture d'Aujourd'hui ».

Les tunnels de la Jonction Nord-Midi

M. J.-F. Vander Haeghen, ingénieur-conseil, maître de conférences à l'Université de Louvain et membre du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier, a été chargé par l'Office National pour l'Achèvement de la Jonction Nord-Midi de l'observation des églises de la Chapelle et Sainte-Gudule pendant la durée des travaux de construction des tunnels. M. Vander Haeghen a installé dès maintenant dans l'église de la Chapelle deux sismographes, un vibroscope et divers comparateurs qui permettront de suivre les modifications éventuelles des ouvertures des fissures existantes.

Les entreprises L. Van Ryment se sont adjointes comme ingénieurs-conseils pour la construction des tunnels, MM. J. Verdeyen et P. Moenaert,

ingénieurs A.I.Br., membres du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier.

Signalons que les premières palplanches métalliques pour le soutènement des terres le long des parois du tunnel sont arrivées sur le chantier vers la mi-janvier. Leur mise en place a commencé à la tête d'entrée du tunnel. Les palplanches mises en œuvre sont du type *Ougrée*.

Incendie de métro

La note suivante a paru dans le journal *Le Soir* du 30 décembre 1936 :

« L'incendie qui vient de sévir dans le métropolitain de Berlin a fait songer — nous signalons de divers côtés — aux dangers que pourrait présenter le métro de la jonction Nord-Midi.

» Ce danger, nous a-t-on dit à bonne source, n'existera pas chez nous.

» Ici, où la plus grande partie du tunnel sera aménagée en tranchée, tous les étaçons ont été prévus en acier et les blindages seront noyés dans le béton.

» L'emploi du bois a été réduit au strict minimum. »

Presse pour emboutir les toitures d'automobiles

La presse géante de 5.200 tonnes (fig. 149) est utilisée pour la fabrication des carrosseries d'automobiles de la *General Motors* à son usine de Grand Rapids, dans l'Etat de Michigan. Les tôles d'acier sont embouties d'une pièce en une seule

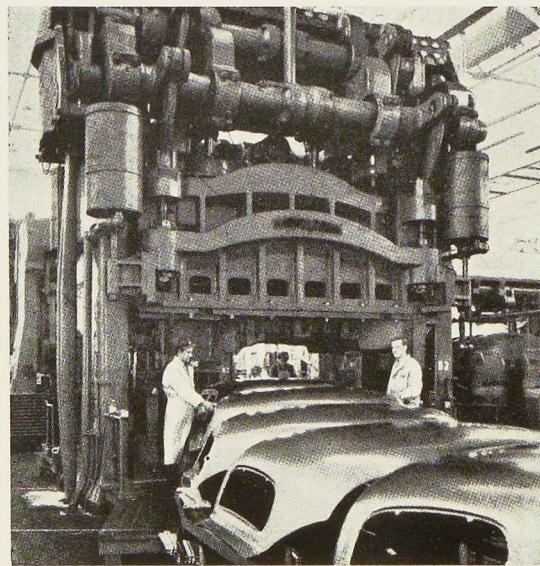


Fig. 149. Nouvelle presse géante de la General Motors pour fabrication des carrosseries d'automobiles.

N° 2 - 1937



Minimum d'encombrement

opération. Les toitures sortent d'une façon ininterrompue, le travail est d'une précision remarquable.

La conférence de M. Rucquoi à Liège

Nous publierons dans le numéro 3 de 1937 de

Construisez en acier!

L'Ossature Métallique le texte de la conférence, intitulée *L'acier dans le bâtiment — Le rôle de l'entrepreneur dans l'industrialisation du bâtiment*, que M. L. RUCQVOI, directeur du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier a faite le 18 janvier, à la Chambre des Entrepreneurs du pays de Liège.

ECHOS ET NOUVELLES

Les ponts sur le Canal Albert

On a commencé le montage du pont-route de Haccourt. Ce pont, de 90 mètres de portée, à maitresses poutres du type Vierendeel, entièrement soudées, fait franchir le canal Albert par la route de Visé. (Constructeur : *Ateliers de Willebroeck*.)

Les ponts-route de Vivegnis et de Hermalle, sur le canal Albert, sont du type Vierendeel, entièrement soudés, de 90 mètres de portée. Le premier est construit par les *Ateliers de Bouvy*, le deuxième par les *Usines de Braine-le-Comte*. Ces deux ouvrages sont actuellement en cours de montage.

On termine les travaux de parachèvement du pont de Wandre, qui comporte quatre travées de 60 mètres en fermes métalliques rivées, du type en arc allemand sous tendu par un tirant. Une des travées de ce pont franchit le canal Albert, les trois autres sont établies sur la Meuse. (Constructeurs : *Société Cockerill* et *Usines de Braine-le-Comte*.)

Les nouveaux barrages sur la Sambre à Namur et à Auvelais

On vient de terminer le montage des deux vannes Stoney de 12^m50, exécutées par soudure par la *Société Cockerill*, au barrage de Namur. On travaille à la construction de l'écluse, accolée à ce barrage, de 12^m50 × 36^m00, qui comportera des portes busquées en acier, entièrement soudées. La porte aval aura 6^m50 de hauteur, la porte amont aura 4^m60 de hauteur. Ces portes seront construites par la *Société Cockerill*.

La construction du barrage et de l'écluse d'Auvelais avance rapidement : le barrage comporte deux vannes Stoney, entièrement soudées, de 12^m50 d'ouverture ; l'écluse, de 12^m50 × 36^m00, comporte deux portes busquées d'extrémité et une porte intermédiaire en acier, construites par soudure. (Constructeur : *Centrale de Construction*, à Haine-Saint-Pierre.)

Le pont de la Station à Charleroi

On commence le montage du tablier, en poutres métalliques accolées, des deux travées de 18^m35 du nouveau pont de la Station sur la

Sambre élargie à Charleroi. (Constructeur : *Ateliers Arthur Sougniez Fils*, à Marcinelle.)

Avancement des travaux des nouveaux ponts de Termonde

Les quatre travées fixes, côté rive gauche, deux pour le nouveau pont-route et deux pour le nouveau pont-rail sur l'Escaut à Termonde, sont actuellement en place. La troisième travée fixe du pont-route et la troisième travée fixe du pont-rail, côté rive droite, sont actuellement finies dans les usines du constructeur. On continue la fabrication des deux travées mobiles destinées à cet ouvrage. L'ouvrage complet comprendra deux ponts juxtaposés, sur mêmes piles et culées, un pont-route à double voie charretière et un pont-rail à simple voie. Il y aura trois travées fixes en poutres à âme pleine de 23 mètres de portée, deux, côté rive gauche, et une, côté rive droite ; ces poutres seront de construction soudée pour le pont-route et de construction rivée pour le pont-rail. La passe marinière de 26 mètres d'ouverture sera franchie par une travée basculante du type Scherzer à commande électro-mécanique. (Constructeur : *Ateliers du Thiriau* à la Croÿère.)

Autres ponts-routes

Les travaux de construction du pont de Nimy sur le canal du Centre viennent d'être terminés. La construction de ce pont en treillis rivé de 33^m50 de portée, d'un poids de 156 tonnes, a été menée à bien par la *Société des Grosses Forges et Usines de La Hestre*.

On procède au montage du pont de Ninove sur la Dendre. Ce pont, du type Vierendeel soudé, de 46^m40 de portée, pèse 290 tonnes. (Constructeur : *Usines de Braine-le-Comte*.)

Le pont de Lokeren sur la Durme, à maitresses poutres à âme pleine sous tablier, de 32 mètres de portée, est en cours de montage. Poids : 78 tonnes. (Constructeur : *Baume et Marpent*.)

Les Instituts Jules Bordet et Paul Héger à Bruxelles

La construction de ces importants bâtiments en ossature métallique enrobée est activement poussée. 175 tonnes de l'ossature, qui en compor-

N° 2 - 1937



Sauvegardez l'avenir

lera 850, sont actuellement montées. L'aile des Traitements a atteint le troisième étage, tandis que pour l'aile d'Hospitalisation, cinq cadres sont en place. Les trois premiers planchers de l'aile des Traitements sont déjà coulés. (Entrepreneur : G. Mommaerts ; constructeur : Ateliers Métallurgiques, Nivelles.)

Les nouveaux bâtiments du Service de Géologie du Musée d'Histoire Naturelle

Le montage de l'ossature métallique soudée du Service de Géologie (1.550 tonnes) est très avancé : le bâtiment principal est achevé et les cages d'escalier sont en montage ; 1.100 tonnes ont déjà été mises en place. Les petites ailes de bâtiment raccordant les nouveaux bâtiments aux anciens seront commencées prochainement. (Entrepreneur : Davin et Paulus ; constructeur : Ougrée-Marihaye.)

Prochaines adjudications de ponts

Le 5 février aura lieu, à l'Administration des

Construisez en acier!

Ponts et Chaussées, l'ouverture des soumissions pour deux ponts-routes, l'un à Oolen, l'autre à Oevel, sur le canal Albert. Ces deux ponts, de 60 mètres de portée, sont du type Vierendeel soudé avec travées d'approche à âme pleine.

Le 12 février aura lieu l'ouverture des soumissions pour la construction de deux ponts soudés à maitresses poutres à âme pleine, de 37^m50 de portée. Ces ponts seront construits à Paal et à Zolder sur les ports charbonniers débouchant dans le canal Albert (bassin minier du Limbourg).

L'Administration des Ponts et Chaussées mettra prochainement en adjudication les ponts métalliques d'Olsen et d'Oesselghem sur la Lys, d'une portée de 35 mètres. Les culées de ces ponts sont actuellement en cours d'exécution.

L'Administration des Ponts et Chaussées étudie actuellement le projet de tablier métallique du pont sur l'Escaut à Warcoing, en aval de Tournai, d'une portée d'environ 35 mètres. Les culées en maçonnerie de ce pont ont été adjudgées récemment.

Ouvrages récemment parus

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

The Book of Stainless Steels (Le livre des aciers inoxydables). Edité par Ernest E. Thum

Un volume de 787 pages, format 15 × 23 cm, illustré de 292 figures, publié par *The American Society for Metals*, Cleveland, Ohio, U.S.A., 1935.

Ce remarquable travail, consacré à l'étude des aciers inoxydables, est divisé en cinq parties dont les titres sont : I. Considérations générales. — II. Production et fabrication. — III. Propriétés des alliages typiques. — IV. Essais spéciaux. — V. Les exigences des industries consommatrices.

Dans la première partie, on trouve, entre autres, une note historique sur les aciers spéciaux et un article sur la constitution des aciers au chrome et au chrome-nickel.

Dans la seconde partie, on étudie les problèmes de la fusion, de la coulée, du laminage, les opérations finales de la fabrication et également les différents procédés de soudure des aciers inoxydables, de même que les métaux duplex, c'est-

à-dire des métaux composés de couches de métaux différents.

Dans la troisième partie, les aciers à 5 % de chrome, à faible et à forte teneur en carbone, sont examinés, ainsi que les alliages chrome-cuivre, les aciers austénitiques à 18 % de chrome et 8 % de nickel, et à 29 % de chrome et 9 % de nickel. On trouve également des études sur d'autres alliages à haute teneur en chrome.

La quatrième partie contient diverses considérations sur des essais ayant pour but de déterminer la résistance à la corrosion (entre autres à la corrosion par les gaz), l'écoulement aux hautes températures et l'endurance.

Dans la cinquième partie, on étudie les aciers inoxydables utilisés dans les industries chimiques, alimentaires, métallurgiques, dans la construction de bâtiments et dans les industries de transport et productrices de force motrice.

L'ouvrage constitue donc une source de documentation des plus précieuses, aisée à consulter, sur les aciers inoxydables. Signalons que dans la dernière partie, on trouve une liste très étendue des aciers américains inoxydables, résistant à la corrosion et à la chaleur, avec leur composition.

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

N° 2 - 1937



Maximum de sécurité

Elektroschweissen (Soudure électrique)

par W. SÖCHTING

Un ouvrage de 64 pages, format A5 (148 × 210 mm), illustré de 63 figures et 40 photographies hors texte. Editeur : M. Jänecke, Leipzig, 1936. — Prix (broché) en Belgique : 0,90 RM.

Cet ouvrage, abondamment illustré, est consacré à la soudure électrique et est destiné aux praticiens. L'auteur y traite les questions suivantes : Les courants électriques utilisés en soudure. — Les machines et procédés de soudure. — Les électrodes. — Accessoires. — L'arc électrique. — La soudure. — Les cordons de soudure. — Métaux soudables. — Soudure par résistance.

Der metallische Werkstoff (Les matériaux métalliques)

par W. KÖSTER

Brochure de 31 pages format A5 (148 × 210 mm), illustré de 34 figures, publiée par V.D.I. Verlag, Berlin, 1935. — Prix en Belgique : 0,70 RM.

Cette brochure constitue un résumé d'une conférence que l'auteur a faite le 25 juin 1935 à Stuttgart, à la Société pour l'avancement des sciences.

On y trouve des renseignements sur l'histoire des métaux, leur emploi dans différents domaines, leur production et leur constitution.

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

Edition 1936. Publiées par Bezirksgruppe Nordwest der Wirtschaftsgruppe Eisen schaffende Industrie et Stahlwerks-Verband.

Un ouvrage de 248 pages, format A5 (148 × 210 mm). Editeur : Stahl Eisen, Düsseldorf. — Prix : 3,75 RM.

Important recueil de tableaux donnant des renseignements statistiques concernant l'industrie sidérurgique et relatifs aux dernières années.

Ces tableaux, qui se rapportent à tous les pays, donnent des chiffres intéressants sur la production, l'exportation, l'importation et la consommation des matières brutes et travaillées, intéressant l'industrie sidérurgique.

Specification for the Design, Fabrication and Erection of Structural Steel for Building (Spécification pour le calcul, la construction et le montage de l'acier employé pour les bâtiments)

Brochure de 26 pages, format 21 × 27,5 cm, éditée par l'American Institute of Steel Construction, New-York, 1936.

Minimum d'encombrement

Les nouvelles spécifications sur le calcul, la construction et le montage de l'acier employé pour les bâtiments, publiées par l'American Institute of Steel Construction, contiennent d'importantes modifications. La plus importante est certainement l'augmentation de la tension de traction admissible, portée de 12,6 à 14 kg/mm². Les tensions relatives à d'autres sollicitations ont également été augmentées, quoique dans des proportions en général plus faibles.

Le contenu de ce recueil de spécifications a été remanié en 1936, de façon à rendre son emploi plus aisé.

Les différents chapitres ont pour titres : Généralités. — Matériaux. — Sollicitations. — Tensions. — Calculs. — Construction. — Montage. — Inspection.

Acier, n° 2, 1936

La soudure à l'arc électrique. — 3^e partie. Les ponts soudés. — La soudure en tôlerie. — Examens non destructifs des soudures.

Un ouvrage de 284 pages, format 21,5 × 27 cm, avec 317 figures dans le texte, édité par l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier à Paris. — Prix en Belgique : 30 fr. français.

Cet important ouvrage, qui fait partie de la collection « Acier », marque l'achèvement d'une vaste enquête documentaire faite par l'O.T.U.A. en vue de rassembler les ouvrages les plus caractéristiques dans le domaine de la soudure. La question des ponts soudés y est étudiée en détail par la description approfondie de quelques ouvrages caractéristiques. De nombreux exemples de soudure en tôlerie sont ensuite donnés : l'ouvrage se termine par la description des méthodes d'examen non destructifs des soudures. Signalons une des conclusions des auteurs de cet ouvrage : « La seule qualité des matériaux et des machines mis obligatoirement en œuvre, allié à une qualification rigoureuse du personnel d'exécution, suffit pour conférer une absolue sécurité à la soudure. »

Nomenclature des journaux et revues en langue française du monde entier

Un volume de 758 pages, format 15,5 × 23,5 cm, publié par l'Argus de la Presse, Paris, 1936-1937.

Ce volume contient les titres et adresses d'environ 30.000 périodiques (quotidiens, journaux, bulletins, etc.) publiés en langue française dans le monde entier. En plus d'une partie où le classement est effectué méthodiquement par genres de publications et par régions, l'ouvrage contient une table de matières, où tous les noms sont groupés par ordre alphabétique.

N° 2 - 1937



Minimum d'encombrement

Structural Steel (Acier de construction)

par F. H. FRANKLAND

Brochure de 15 pages, format 15 × 23 cm, illustrée de plusieurs figures, éditée par l'*American Institute of Steel Construction*, New-York.

Le texte de cette brochure reproduit une intéressante conférence faite par M. F. H. Frankland, à New-York, en avril 1936. Elle contient des généralités sur la naissance de l'acier, son évolution et sur la technique actuelle de sa production. On y trouve également des données sur les caractéristiques mécaniques de l'acier et un tableau montrant la succession des opérations que l'on fait subir aux minerais de fer pour en obtenir des produits finis.

La trempe superficielle au chalumeau

Une brochure de 28 pages format 21 × 27 cm, illustrée de 27 figures, éditée par « L'Air Liquide », Paris.

Brève étude passant en revue les différents aspects du problème de la trempe superficielle au chalumeau oxy-acétylénique. On y trouve des considérations générales sur les différents procédés de durcissement superficiel, sur la technique de la trempe, sur le matériel employé et sur les différentes applications de ce procédé.

Das Wichtigste vom Korrosionsschutz (Les bases de la protection contre la corrosion)

par H. HEBBERLING

Une brochure de 45 pages, format 12 × 20 cm, illustrée de 14 figures hors texte. Editeur : Georg D. W. Callwey, München, 1936. — Prix (brochée) en Belgique : 1,50 Rm.

Le résumé de cette brochure est donné par dix-neuf principes posés et développés par l'auteur. Celui-ci traite des questions suivantes : Etude des détails constructifs en vue de la protection contre la corrosion. — Mesures préparatoires de protection. — Les matériaux de protection. — Les peintures. — Méthodes de protection particulières. — Protection de la pierre. — Quelques conseils.

Corrosion Resistance of Metal and Alloys (La résistance à la corrosion des métaux et alliages)

par Robert J. MCKAY et Robert WORTHINGTON

Volume de 492 pages, format 15 × 23 cm, illustré de 64 figures, édité par *Reinhold Publishing Corporation*, New-York, 1936. — Prix : 7 dollars.

Cet ouvrage fait partie d'une série de volumes intitulée *American Chemical Society Monograph Series*.

Dans une première partie, les auteurs s'efforcent de classer les phénomènes du mécanisme de

Maximum de sécurité

la corrosion et leur influence au point de vue économique. La seconde partie, expérimentale, contient entre autres des résultats de nombreux essais de corrosion sur différents métaux et alliages.

Ce travail, qui fait bien apparaître la complexité du problème de la corrosion, est présenté de façon à permettre au lecteur d'acquérir des bases, qui lui donneront le moyen de traiter d'autres problèmes que ceux envisagés par les auteurs.

Signalons également que ce travail, d'une grande utilité pour tous ceux qui s'occupent de la corrosion, contient de très nombreuses notes bibliographiques.

Merkbuch für Fehler beim Autogen-Schweissen (Comment éviter les malfaçons en soudure autogène)

par E. MAYER-SIDD et Joh. RUHLAND

Un ouvrage de 137 pages, format 12,5 × 18,5 cm, illustré de 44 figures, édité par *Union Deutsche Verlagsgesellschaft*, Berlin, 1936. — Prix en Belgique : 2,65 Rm.

Cet ouvrage est avant tout destiné aux praticiens. Après avoir donné un aperçu général des défauts qui peuvent être rencontrés en soudure oxy-acétylénique, les auteurs exposent les méthodes à suivre pour éviter ces défauts dans le cas de la soudure des aciers et métaux courants. Ces directives sont basées sur des expériences très récentes et les praticiens de la soudure les consulteront avec profit.

Lärm (Le bruit)

par H. WIGGE

Un ouvrage de 81 pages, format A5 (148 × 210 mm), illustré de 102 figures. Editeur : M. Jänecke, Leipzig, 1936. — Prix en Belgique : 2,70 Rm.

L'auteur étudie la lutte contre le bruit, problème d'actualité. Il expose, dans un langage très simple, les lois fondamentales de la technique du son, donne la définition du bruit, indique quelques mesures à prendre dans la lutte contre le bruit. Les notes bibliographiques, en outre, permettent au lecteur d'approfondir l'étude de cette question.

Berichte des Deutschen Ausschusses für Stahlbau (Publications de la Commission allemande pour la construction en acier - cahier 6)

par G. BIERETT et G. GRÜNING

Une brochure de 22 pages, format 20 × 28 cm, illustrée de 27 figures, éditée par J. Springer, Berlin, 1936. — Prix en Belgique : 2,70 Rm.

Cette brochure donne les résultats d'essais effec-



Construisez en acier!

tués pour déterminer la résistance au flambage de barres composées par rivure de quatre cornières, avec ou sans assemblage bout à bout à mi-longueur de la barre, les extrémités des cornières assemblées présentant des surfaces parfaitement dressées.

On y trouve aussi une note sur l'influence des tensions de retrait, dues à la soudure, sur la résistance au flambage.

Les recherches ont porté sur les cas de flambage centré et excentré.

Symposium on High-Strength Constructional Metals (Congrès des métaux de construction à haute résistance)

Un volume de 126 pages, format 15 × 23 cm, illustré de nombreuses figures, édité par l'*American Society for Testing Materials*, Philadelphie, Pa, U.S.A., 1936.

Les études et les discussions contenues dans ce volume ont été présentées au Congrès des Métaux de Construction à Haute Résistance, tenu à Pittsburg, Pa, en mars 1936, conjointement avec la septième assemblée régionale de l'*American Society for Testing Materials*.

Ce volume concerne les propriétés chimiques et physiques des métaux et alliages utilisés en construction de bâtiments, ponts, navires, voitures de chemins de fer, avions, réservoirs, etc.

Deux des articles concernent plus particulièrement les aciers. Ils sont intitulés : « Aciers au carbone et aciers faiblement alliés », par Edwin F. CONE, et « Les aciers résistant à la corrosion », par Ernest E. THUM.

Kleines 1 × 1 für Elektroschweisser (L'A. B. C. de la soudure électrique)

par H. E. NEESE

Une brochure de 51 pages, format 12,5 × 18,5 cm, illustrée de 192 figures, éditée par *Union Deutsche Verlagsgesellschaft*, Berlin, 1936. — Prix en Belgique (brochée) : 1,50 RM.

En publiant ce petit ouvrage, l'auteur a mis sa longue pratique à la disposition de ses lecteurs. L'exposé est simple et précis. En outre, la brochure est abondamment illustrée.

Cette brochure intéressera tous les utilisateurs de la soudure électrique et principalement les soudeurs.

Korrosion V. (Corrosion)

Un ouvrage de 120 pages format A5 (148 × 210 mm), illustré de 72 figures. Editeur : *V. D. I. Verlag*, Berlin, 1936. — Prix (broché) en Belgique : 5,60 Rm.

Le cinquième congrès allemand de la corrosion a été organisé par la *Verein Deutsche Chemiker* ;

Sauvegardez l'avenir

il a eu lieu à Berlin du 18 au 19 novembre 1935. L'ouvrage *Korrosion V* contient les mémoires présentés à ce congrès et le compte rendu des discussions. Il comprend les subdivisions suivantes : Introduction et questions générales sur la corrosion. — La corrosion due à l'eau froide. — Méthodes de protection.

The Application of Influence Lines to the Stress Analysis of Beams and Lattice Girders (Application des lignes d'influence à l'étude des sollicitations des poutres en treillis)

par R. McCRAE

Deux brochures, parties I et II, respectivement de 42 et 40 pages, format 14 × 21 cm, illustrées de 37 et 14 figures, publiées par *The Draughtsman Publishing Co.*, Londres. — Prix : 2 sh., chaque brochure.

Ce travail a pour but de montrer l'intérêt que présente la méthode des lignes d'influence pour le calcul des sollicitations des poutres.

L'auteur divise son étude en deux parties : dans la première, il traite des poutres non en treillis ; dans la seconde, il analyse les poutres en treillis les plus diverses.

L'ouvrage est illustré de nombreuses figures et exemples numériques. Il fait partie des publications de l'*Association of Engineering and Shipbuilding Draughtsmen*.

Das Stahlgerüst für den Umbau der Mohammed Aly-Moschee auf der Citadelle zu Kairo (Echafaudage en acier pour la reconstruction de la mosquée Mohammed Ali au Caire)

par M. EL DEMIRDASH

Une brochure de 8 pages, format 21 × 30 cm, illustrée de 6 figures, éditée par Leemann frères, Zürich, 1936. — Prix : 1,50 fr. suisse.

Cette mosquée vieille d'un siècle menaçant ruine, on a décidé de démolir et de reconstruire les parties les plus atteintes, dont la coupole centrale de 21 mètres de diamètre intérieur. Pour ces travaux, on a employé un ensemble d'échafaudage en acier pesant 650 tonnes. L'auteur en donne les plans et explique les différentes phases de la reconstruction.

Revue

Le Soudeur-Coupeur, revue des applications industrielles de la flamme oxy-acétylénique et de la soudure à l'arc, n° 10, décembre 1936, éditée par **L'Air Liquide**, S. A. à Liège

Sommaire :

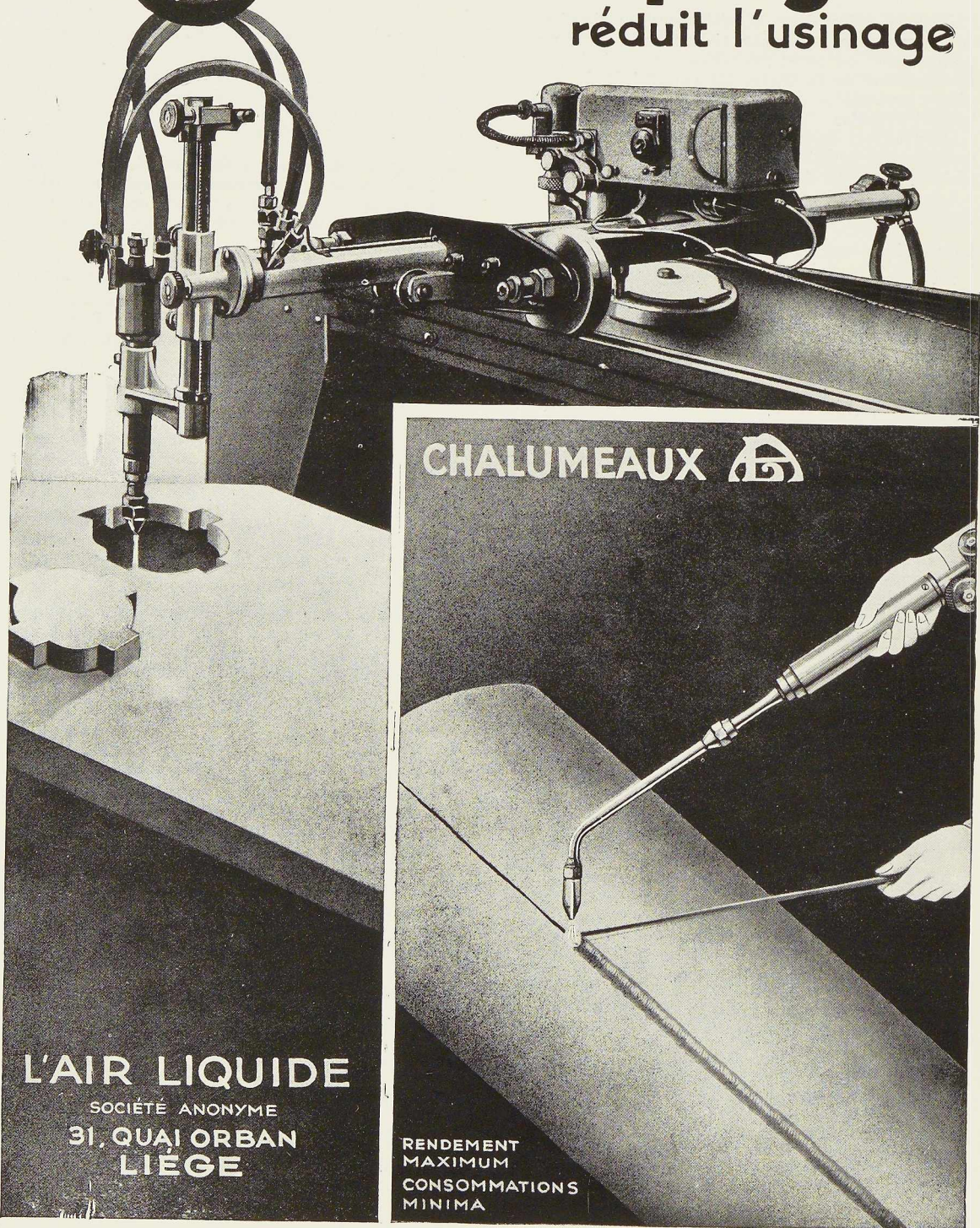
Le Tobin SF et l'Arox aux sucreries de Formose. — Communications au Congrès de Londres. — L'oxycoupage mécanique au Canada. — Table des matières.

N° 2 - 1937



L'oxy-coupage

réduit l'usinage



CHALUMEAUX 

L'AIR LIQUIDE

SOCIÉTÉ ANONYME
31, QUAI ORBAN
LIÈGE

RENDEMENT
MAXIMUM
CONSOMMATIONS
MINIMA

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

10.2/18. — Congrès de l'A.S.C.E. à Pittsburgh sur les aciers spéciaux. — *Eng. News-Rec.*, 29 oct. 1936, pp. 610-613.

Au Congrès de l'American Society of Civil Engineers, tenu à Pittsburgh en octobre 1936, les sujets suivants ont été entre autres discutés : Les métaux à haute résistance, la corrosion, l'emploi des aciers spéciaux en construction ; autres applications de ces aciers.

10.2/19. — Le congrès de Berlin de l'A.I.P.C. — *Génie Civil*, n° 17, 24 oct. 1936, pp. 358-363, 1 fig.

L'A.I.P.C. a tenu un deuxième congrès à Berlin en 1936. On donne les conclusions adoptées à la fin du congrès sur les huit questions examinées.

12.0/2. — Progrès réalisés dans les constructions en acier. — O. VON HALEM, *Nefa-Nieuws*, n° 8, déc. 1936, pp. 579-581.

Après avoir constaté que les qualités de l'acier, comme élément de construction, ont fait des progrès énormes, l'auteur attire l'attention sur la construction des maisons à ossature métallique et sur les maisons tout acier spécialement pratiques comme demeures temporaires. Le développement de la construction métallique a été particulièrement favorisé par la soudure. La consommation d'acier sous la forme de palplanches et de tubes ne fait qu'augmenter. En somme, l'acier joue un rôle énorme dans tous les progrès techniques.

12.0/3. — Coloration des métaux. — *Ill. Zeit. für Blechind.*, n° 50, déc. 1936, pp. 1499-1501.

L'auteur étudie la coloration des métaux et indique des méthodes qui ont donné de bons résultats.

13.1/36. — Aciers résistant à la chaleur, à la corrosion et aux acides. — W. H. HATFIELD, *Iron and Steel Ind.*, n° 3, nov. 1936, pp. 155-159.

Rapport présenté au récent congrès des

Industries chimiques à Londres. Les questions suivantes y sont traitées : travail à chaud, travail à froid, rivetage, soudure, traitement thermique.

14.21/47. — Constructions à angles rigides. — STASSE, *Ciment armé*, n° 203, août 1936, pp. 117-120 ; n° 204, sept. 1936, pp. 140-146, 29 fig.

L'auteur expose le calcul des portiques simples. La méthode est basée sur une interprétation géométrique des équations de déformation de Bresse et constitue une application de formules bien connues.

14.21/48. — Résistance des aciers. — KRESS, *Bautechnik*, n° 47, 30 oct. 1936, pp. 692-694, 4 fig.

L'auteur fait une étude critique des essais de résistance à la fatigue des aciers.

14.21/49. — Détermination des flèches des poutres librement appuyées ou continues. — REIMBERT, *Ciment armé*, n° 203, août 1936, pp. 120-125, 12 fig.

L'auteur donne une solution générale pour la détermination des flèches de poutres, soumises à des charges uniformément réparties ou concentrées pour les poutres simplement appuyées ou continues.

14.21/50. — Résistance de l'âme d'une poutre à âme pleine. — CHWALLA, *Stahlbau*, nos 21-22, 9 oct. 1936, pp. 161-166, 6 fig.

Calcul approximatif des tensions critiques dans l'âme d'une poutre avec raidisseurs horizontaux.

14.21/51. — Influence des encoches. — MIEHLKE, *Nefa-Nieuws*, n° 7, nov. 1936, pp. 558-564, 39 fig.

L'auteur montre que seules les encoches à angles vifs sont dangereuses, de même que les fissures. Si, dans ces cas, on fore un trou à la base de la fissure, la résistance de l'éprouvette est accrue, bien qu'on ait enlevé de la matière.

14.21/52. — Résistance des poutres à la torsion. — I. LYSE, *Trans. A. S. C. E.*, 1936, pp. 857-926, 40 fig.

Le but de cette étude importante était de créer une base pour l'étude des poutres soumises à la torsion. L'auteur recherche en même temps l'influence des encastremets. Les formules proposées sont appliquées à des cas pratiques. Résultats.

(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).



COMMENT PROTEGER LES MATERIAUX ?

Toutes les peintures ont pour but d'interposer entre le métal et les agents atmosphériques ou autres, un film ou couche d'un enduit imperméable.

Dans les peintures à l'huile, la protection est efficace pour autant que l'huile n'ait pas atteint un degré d'oxydation tel que le film durcisse, se craquelle et laisse passer l'air humide par les fissures.

Dans les peintures asphaltiques habituellement utilisées, l'asphalte dissous dans les solvants est choisi dur et cassant par nécessité ; un asphalte mou dissous coulerait à la chaleur et c'est pourquoi on choisit un bitume dur qui, en raison de sa très faible plasticité, donne à l'enduit une efficacité réduite.

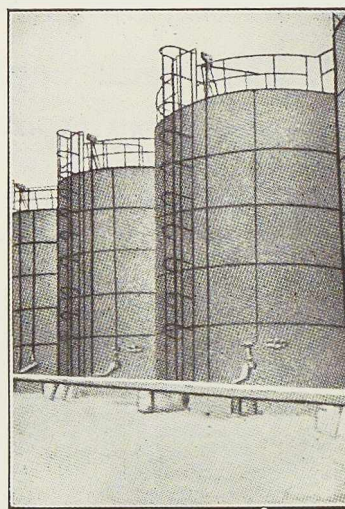
D'autre part, on peut ajouter que les peintures bitumineuses dans lesquelles le bitume est dissous au moyen d'un solvant volatil, offrent un certain danger au moment de l'application et répandent souvent une odeur désagréable.

Avec les émulsions *FLINTKOTE*, au contraire, le film, très plastique et ductile, suit les déformations du métal, est et reste imperméable ; il adhère de façon parfaite au métal. Le bitume qui a servi à fabriquer les émulsions *FLINTKOTE* est un bitume mou spécial, l'enduit est stabilisé, ce qui supprime l'oxydation interne. L'enduit, à cause de sa nature et de la présence d'un squelette microscopique, ne coule pas à la chaleur.

La *FLINTKOTE COMPANY* est parvenue à résoudre ce problème délicat à cause de la qualité de la matière première, de l'excellence de la fabrication et des principes nouveaux utilisés pour cette fabrication.

Voici la façon dont on a expérimenté les peintures *FLINTKOTE* :

Il a été placé sur une plaque en fer, un enduit *FLINTKOTE* d'épaisseur convenable ; ladite plaque, après séchage parfait, a été placée dans un appareil où elle a été soumise successivement à l'action de la chaleur, du froid, d'une



Protection contre la corrosion par la rouille et par les vapeurs acides de réservoirs métalliques.

pluie d'eau froide et d'une source de rayons ultra-violetts. L'action de ces différents agents, semblable à celle des principaux agents atmosphériques, est conditionnée de telle façon que quelques semaines de traitement artificiel correspondent à plusieurs années d'exposition à l'air libre.

Les constatations suivantes ont été faites :

L'enduit *FLINTKOTE* est légèrement oxydé superficiellement (1/100 de mm), il ne montre aucune trace de craquelures, de fissures ou de boursouffures, il a conservé toute sa plasticité, ce dont on peut se rendre compte en passant une lame de canif sur celui-ci ; sous la couche superficielle extrêmement mince oxydée, il a gardé toutes ses qualités et ressemble à du caoutchouc noir. Des essais comparatifs faits avec les meilleures peintures à l'huile ou les meilleures quali-

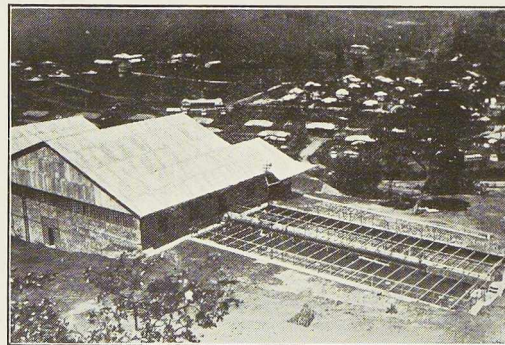
tés de peintures bitumineuses ont montré que seules les peintures *FLINTKOTE* conservaient leurs qualités. Les autres durcissent et se faïencent, par conséquent perdent leur efficacité.

Les qualités des émulsions *FLINTKOTE* ont été mises à l'épreuve dans les différents pays du monde et dans des conditions sévères, par exemple pour la protection de « pipelines » aux Etats-Unis, au Venezuela, aux Indes néerlandaises, pour la protection des tôles particulièrement exposées à la corrosion due à l'air salin et iodé de la mer, sur les navires, pour la protection de charpentes, de tanks, de tuyauteries, de réservoirs dans des usines de produits chimiques, etc.

Des épreuves pratiques très dures des Ponts et Chaussées ont démontré l'efficacité extraordinaire de la protection.

BELGIAN SHELL COMPANY, 47, Cantersteen, Bruxelles.

Luxembourg : SOCIÉTÉ LUXEMBOURGEOISE DES CARBURANTS, rue Wedel.



Protection contre la rouille de charpentes métalliques en Afrique.

Le FLINTKOTE est le produit idéal également pour tous travaux d'étanchéité, de protection de calorifuges, de collage de revêtements et pour faire ou réparer des dallages industriels.

Construisez en acier!

14.21/53. — **Ponts à arcs multiples.** — *Trans. A. S. C. E.*, 1936, pp. 388-421, 19 fig.

L'article traite du calcul des ponts à plusieurs arcs reposant sur des piles élastiques. Une méthode servant à trouver les poussées horizontales et les moments aux naissances des arcs est exposée. Cette méthode est basée sur le principe de la distribution des moments (méthode de Cross).

14.21/54. — **Etude rationnelle des colonnes en acier.** — *Trans. A. S. C. E.*, 1936, pp. 422-500, 33 fig.

Cet article constitue une base pour l'étude des colonnes en acier soumises au flambage. On a tenu compte de l'excentricité des charges ainsi que de la courbure initiale de la pièce. On donne en outre une formule pour le calcul approché d'une colonne faisant partie d'une construction à angles rigides.

14.22/23. — **Stabilité des voûtes.** — *Journ. Inst. Civ. Eng.*, n° 2, déc. 1936, pp. 281-306, 14 fig.

L'auteur présente une étude expérimentale des voûtes et compare les résultats obtenus aux valeurs calculées par le théorème du travail minimum.

14.30/71. — **Méthode de calcul faisant usage de la surface du diagramme des efforts tranchants.** — B. COMPTON et O. DOHRENWEND, *Trans. A.S.C.E.*, 1936, pp. 944-1011, 48 fig.

Le diagramme des efforts tranchants peut être employé tout comme le diagramme des moments fléchissants pour étudier une poutre chargée. Cette méthode est peu connue. Elle simplifie la solution de beaucoup de problèmes. Elle est applicable à toutes espèces de poutres. L'article étudie le cas de poutres isostatiques et hyperstatiques chargées uniformément ou non.

14.31/13. — **Résistance des assemblages rivés.** — Ch. RATHBUN, *Trans. A. S. C. E.*, 1936, pp. 525-596, 46 fig.

Dans le calcul de poutres pour plancher et dans les constructions à ossature métallique, on suppose d'habitude que les poutres sont simplement appuyées à leurs extrémités. Dans beaucoup d'autres cas, ainsi, par exemple, pour le calcul des constructions à angles rigides, on suppose que les assemblages constituent des encastrement parfaits. Tout en sachant que ces assemblages réalisent un certain encastrement, on est dans l'incertitude quant à sa valeur. Différents essais, dont les résultats sont exposés avec nombreux détails, ont été exécutés pour déterminer cette valeur.

15.0/4. — **La soudure dans la construction métallique.** — DORNEM, *Elektroschw.*, n° 10, oct. 1936, pp. 184-187, 5 fig.

Dans la construction métallique, on trouve

Sauvegardez l'avenir

des assemblages qui sont à peine réalisables par rivure. Tel est, par exemple, le cas pour les appuis pendulaires, à un seul montant, employés dans la construction d'un passage supérieur. La soudure de ces appuis pendulaires ne présentait aucune difficulté et permettait de faire une économie de 17 % en poids.

15.32/15. — **Réparation par soudure autogène.** — *Techn. Soud. Découp.*, n° 31, sept.-oct. 1936, pp. 572-573, 5 fig.

L'auteur décrit la réparation, par soudure autogène oxy-acétylénique, d'un palier d'arbre de machine à vapeur. Le remplacement du bâti aurait exigé deux mois, délai pendant lequel toutes les machines tributaires de ce moteur devaient par conséquent être arrêtées. En présence de cette situation, on a eu recours à la soudure. Six semaines d'arrêt ont été évitées grâce à la soudure.

15.32/16. — **La construction mécanique moderne en acier soudé.** — *Soudure Autog.*, n° 272, nov. 1936, pp. 4-5, 5 fig.

L'auteur expose la construction des nouvelles machines modernes, créées aux Etats-Unis et en Allemagne, pour lesquelles l'acier laminé et la soudure électrique à l'arc ont été employés. Ce qui frappe dans ces machines, c'est leur grande rigidité et la simplicité de leur construction.

15.33/37. — **Calcul des cordons de soudure.** — L. VAN HORENBEECK, *Tijdschr. V. I. V.*, n° 12, déc. 1936, pp. 201-205, 10 fig.

Calcul des soudures d'après les méthodes des prescriptions allemandes et japonaises, et la méthode de M. Goelzer. Exemples numériques.

15.34 a/65. — **L'examen des soudures à l'aide des rayons « X ».** — V. SCHONS, n° 12, *Oss. Mét.*, pp. 569-571, 5 fig.

L'auteur expose l'état actuel de l'examen de soudure, à l'aide des rayons « X ». Ce procédé répond entièrement à toutes les exigences de la technique.

15.34 a/66. — **Applications industrielles des méthodes de soudure à double cordon.** — MESLIER, *Bull. des Ing. Soud.*, n° 41, 1936, pp. 2235-2254, 23 fig.

M. Meslier expose les principes fondamentaux des méthodes opératoires de la soudure à double cordon. Nombreuses applications de cette méthode.

15.34 a/67. — **Cordons de soudure remplaçant les cales.** — ROESSLER, *Elektroschw.*, n° 11, nov. 1936, pp. 209-215, 13 fig.

L'auteur indique les inconvénients et les avantages du remplacement des cales par un cordon de soudure. Ensuite, il expose les essais



Pour vos travaux

Copies de Plans

Textes et Documents

les procédés et papiers brevetés

Oxalid

Marque (X) 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

Minimum d'encombrement

effectués pour déterminer la résistance des cordons de soudure aux moments de torsion croissant et décroissant alternativement et aux moments de torsion changeant de signe. Se basant sur les résultats des essais, l'auteur fait des propositions sur les sollicitations admissibles.

15.34 a/68. — **Soudure autogène rapide.** — KEEL, *Zft. Schweisstechn.*, n° 10, oct. 1936, pp. 264-267, 7 fig.

Innovation pour diminuer la durée d'exécution de la soudure autogène et son prix de revient. L'auteur propose de régler la flamme soudante avec 20 à 25 % d'oxygène en excès et d'utiliser des métaux d'apport à teneur relativement élevée de silicium et de manganèse. Les essais ont donné des résultats satisfaisants.

15.34 a/69. — **Méthodes opératoires modernes et l'exécution rationnelle de soudures oxy-acétyléniques.** — *Soudure*, n° 5, sept-oct. 1936, pp. 145-150, 11 fig.

Après des considérations préliminaires, l'auteur décrit différents genres de soudures et donne de nombreux croquis.

15.34 a/70. — **Usines Krupp à Essen, Allemagne.** — *Stahl und Eisen*, n° 48, 28 nov. 1936, pp. 177-182, 10 fig.

L'article examine les progrès réalisés par les usines Krupp, dont les plus importants sont relatifs aux aciers inoxydables, et à la soudure d'acier, dont la teneur en carbone va jusque 0,7 %. On y trouve également la description des installations permettant de forger des pièces atteignant le poids de 300 tonnes.

15.34 a/71. — **Procédés de soudure employés pour la soudure des joints de rails de chemins de fer.** — M. MICHAUD, *Bull. des Ing. Soud.*, n° 41, 1936, pp. 2274-2293, 26 fig.

L'auteur expose les procédés de soudure employés pour la soudure des joints de rails de chemins de fer dans différents pays. L'auteur préconise la méthode d'essai par flexion alternée.

15.34 b/20. — **Premier pont-rail soudé en Pologne à poutres composées par soudure.** — F. SZELĄGOWSKI, *Inżynier Kolejowy*, n° 11/147, nov. 1936, pp. 388-390, 11 fig.

Voir fiche 20.11 c/30.

15.34 b/21. — **Les avantages de la soudure.** — SCHAPER, *Bautechnik*, n° 43, 2 oct. 1936, pp. 619-622, 14 fig.

L'auteur donne un aperçu général sur le développement de la soudure et sur son application dans la construction des bâtiments et des ponts. Grâce aux résultats obtenus, la soudure s'appliquera de plus en plus.

15.34 c/16. — **Nouveau magasin à ossature mé-**

Construisez en acier!

tallique à Wilmington (E.-U.). — *Constr. Meth.*, nov. 1936, pp. 34-35, 9 fig.

Il s'agit d'une construction importante mettant en œuvre 2.800 tonnes d'acier. Pour éviter le bruit lors de la construction, on a fait appel au boulonnage et à la soudure. Remarquons que les assemblages réalisés à l'atelier sont rivés.

15.34 d/9. — **Soudure austénitique des chaudières.** — L. ZEYEN, *Techn. Mill. Krupp*, n° 6, nov. 1936, pp. 162-164.

L'avantage de la soudure austénitique est que la chaudière ne doit pas être soumise à un traitement thermique après la soudure.

15.34 d/10. — **Réservoirs soudés pour pétrole aux Etats-Unis.** — Boos, *Bauing*, nos 41-42, 1^{er} oct. 1936, pp. 456-457.

En Amérique, la soudure des réservoirs pour pétrole se fait de préférence par soudure à l'arc. Pour protéger les réservoirs, on peut prévoir un revêtement en acier au nickel-chrome.

15.34 d/11. — **Nouvelles prescriptions pour chaudières soudées.** — VIGENER, *V. D. I.*, n° 40, 3 oct. 1936, pp. 1215-1224, 48 fig.

L'auteur fait la critique des anciennes prescriptions allemandes et met en évidence les progrès réalisés. Ensuite, il donne les nouvelles prescriptions. Exposé abondamment illustré.

15.35/81. — **Examen des soudures au moyen des rayons « X ».** — E. WEGERHOFF, *Elektroschw.*, n° 10, oct. 1936, pp. 192-195, 14 fig.

L'auteur résume son article en indiquant que l'examen au moyen des rayons « X » constitue un contrôle de premier ordre.

15.36 a/50. — **La soudure dans la construction navale.** — *Soudure*, n° 5, oct. 1936, pp. 154-158.

L'auteur décrit le *Maira*, navire citerne entièrement soudé. Le poids mort est de 2.420 tonnes et la longueur de 77 mètres. Il faut, notamment, remarquer que la capacité de déformation des pièces soudées constitue un très grand avantage dans la construction navale pour éviter des ruptures brusques en cas d'accident.

15.36 c/25. — **Construction par soudure d'un wagon plat.** — SCHENCK, *Am. Weld. Journ.*, n° 6, juin 1936, pp. 2-5, 6 fig.

Voir fiche 40.25/23.

17.1/37. — **L'emploi des palplanches métalliques dans les fondations en terrains aquifères.** — *Travaux*, n° 46, oct. 1936, p. 499, 3 fig.

L'emploi des palplanches a facilité énormément la construction des fondations en terrains aquifères. Leur emploi se généralise de plus en plus. L'acier au cuivre permet d'utiliser les palplanches à titre définitif, même dans les milieux à teneur acide.



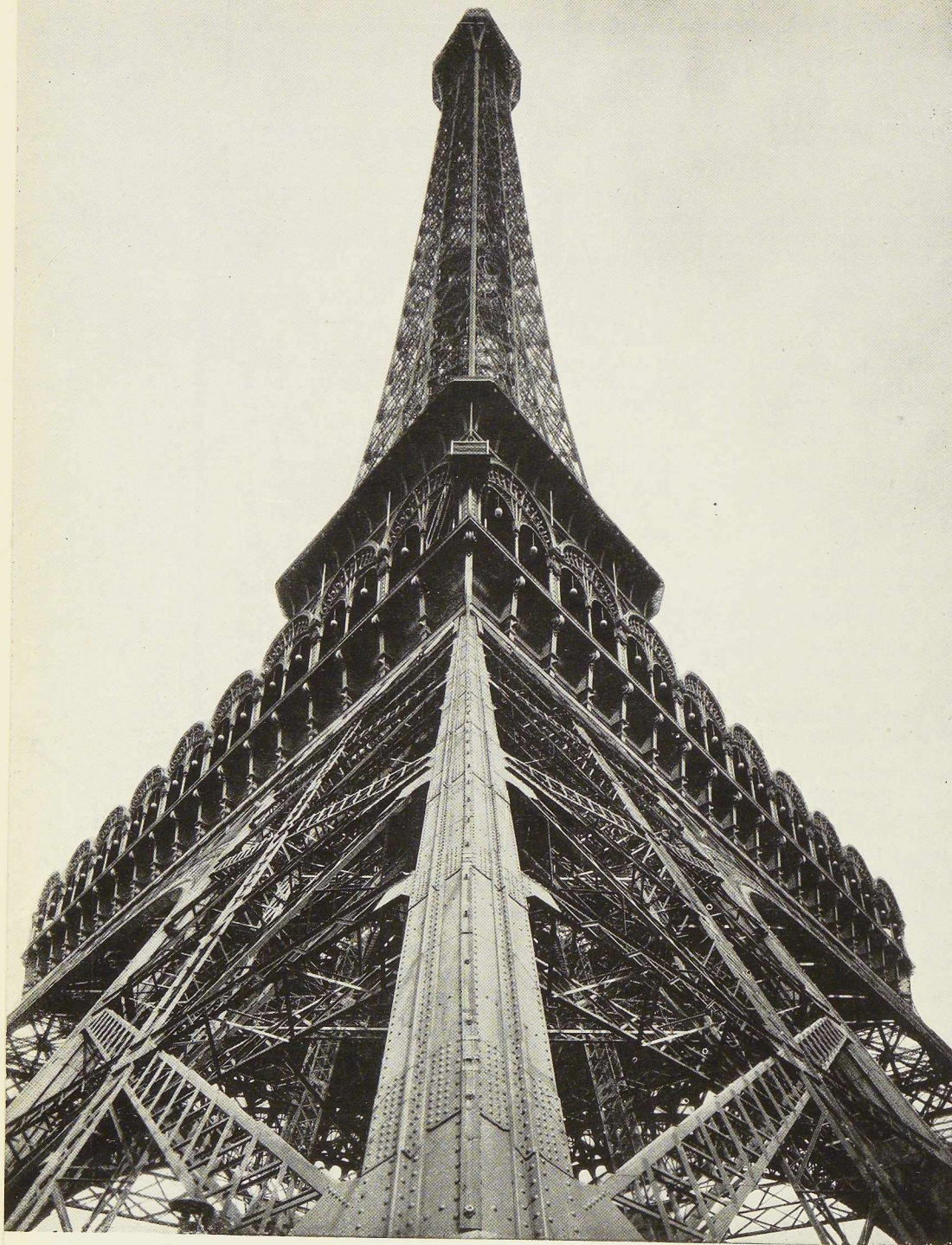


Photo Horizon de France

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

Maximum de sécurité

Ponts

20.0/68. — **Elargissement du pont d'Iéna, à Paris.** — *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1936, pp. 551-553, 5 fig.

L'ancien tablier du pont d'Iéna, à Paris, avait environ 14 m de largeur utile, le nouveau en a 35. Des cintres métalliques ont servi à la construction de nouvelles arches. La distance libre entre les deux nouvelles séries d'arches et le pont existant est de 7,15 m ; elle est franchie par de fortes poutres composées par rivure de 8 m de longueur.

20.11 c/30. — **Premier pont-rail soudé en Pologne à poutres composées par soudure.** — F. SZELAŃGOWSKI, *Inżynier Kolejowy*, n° 11/147, nov. 1936, pp. 388-390, 11 fig.

Construction soudée de deux travées latérales de 13 mètres de portée chacune, à poutres à âme pleine. Economie de 15 % au point de vue prix sur la construction rivée.

20.12 a/67. — **Croisement de deux voies ferrées à Berlin.** — HANEBECK, *Bautechn.*, n°s 21-22, 9 oct. 1936, pp. 175-176, 7 fig.

Le métropolitain surélevé de Berlin franchit un tunnel. Ce croisement a exigé des travaux importants ; il a été réalisé par deux poutres en treillis et une poutre Vierendeel.

20.12 a/68. — **Viaduc de San Francisco à Oakland.** — *Génie Civil*, n° 2834, déc. 1936, pp. 498-501, 21 fig.

Voir fiche 20.13 a/32.

20.12 a/69. — **Construction du pont sur le Petit Belt au Danemark.** — *Przegląd Zagranicznego Piśmiennictwa Kolejowego*, n° 10/114, oct. 1936, pp. 175-179, 13 fig.

Construction d'un important pont en treillis à poutre continue à cinq travées. La longueur totale du pont est de 1.178 mètres. Mise en place des caissons. Procédé de montage en treillis en porte-à-faux.

20.121 a/11. — **Les premiers ponts Vierendeel aux Etats-Unis.** — L. T. EVANS, *Eng. News-Rec.*, n° 14, oct. 1936, pp. 471-472, 4 fig.

L'auteur décrit le type de pont adopté pour huit nouveaux ponts en construction à Los Angeles. Il s'agit de ponts Vierendeel à membrure supérieure courbe de 30 m de portée. Construction très lourde.

20.121 a/12. — **Poutres Vierendeel et poutres triangulées.** — A. VIERENDEEL, *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1936, pp. 572-576, 8 fig.

L'auteur constate avec satisfaction le succès croissant du pont Vierendeel. Ce pont rivé, étant de 20 à 30 % plus économique qu'un pont triangulé rivé analogue, est rendu encore plus économique par la soudure. Aux Etats-Unis, les huit premiers Vierendeel sont actuel-

Construisez en acier!

lement en construction ; ils sont d'un tracé très lourd.

20.13 a/32. — **Viaduc de San Francisco à Oakland.** — *Génie Civil*, n° 2834, déc. 1936, pp. 498-501, 21 fig.

L'auteur fait la description générale de cet ouvrage. Plan de situation, fondations, piles.

20.13 a/33. — **Le pont le plus long du monde.** — *Bouwbedr.*, n° 178, nov. 1936, pp. 548-549.

La longueur totale de cet ouvrage qui relie San Francisco à Oakland est d'environ 11 km. Les parties essentielles sont : deux ponts suspendus, un tunnel et un pont cantilever. Les câbles ont un diamètre de 70 cm et 128.000 km de fil d'acier ont été nécessaires à leur fabrication. Portée du pont cantilever : 420 m.

20.13 a/34. — **Pont Adolf Hitler à Krefeld (Allemagne).** — Voss, *Zentralbl. Bauverwalt.*, n° 40, 10 oct. 1936, pp. 1157-1163, 13 fig.

Nouveau pont suspendu sur le Rhin, à Krefeld. La travée principale a une portée de 250 m. Tirant d'air : 9 m. Le montage a été effectué en porte-à-faux.

20.13 a/35. — **Pont suspendu près de Quebec (Canada).** — BANKS, *Journ. Inst. Civ. Eng.*, n° 8, oct. 1936, pp. 357-471, 42 fig.

L'auteur fait la description du pont et passe en revue les différentes parties telles que tablier, câbles, ancrage, pylônes, etc. Tonnage de l'acier : 3.600 tonnes.

20.13 a/36. — **Ponts géants américains.** — *Techn. Blätt.*, n° 40, 4 oct. 1936, pp. 642-643, 5 fig.

L'auteur fait une comparaison des dimensions du pont suspendu « Golden Gate » et des ponts suspendus de la baie de San Francisco.

20.14 a/29. — **Pont-route sur le lac Mälär, à Stockholm (Suède).** — *Engineering*, 6 nov. 1936, pp. 493-496, 6 fig.

Le pont en question comprend deux parties. Les arcs du pont Västerbron ont respectivement 204 et 167 m de portée. La travée centrale du pont Pölsund en a 56 m. Longueur totale : 600 m. Tonnage total de l'acier : 8.510 tonnes.

20.14 a/30. — **Pont-route sur le Waal à Nimègue (Hollande).** — BURKY, *Bautechn.*, n° 21, 15 mai 1936, pp. 282-284, 5 fig.

Le bac transbordeur est remplacé par un pont à trois travées. La travée centrale est franchie par un pont en arc à deux articulations. Sa portée est de 244 m. Les travées latérales ont 72 et 95 m d'ouverture. Poids total : 6.660 tonnes.

20.14 c/10. — **Problèmes particuliers de la construction d'un arc encastré.** — W. K. GREENE, *Eng. News-Rec.*, 12 nov. 1936, pp. 669-673, 9 fig.

Un remarquable pont métallique en arc



TUBE MEUSE VA PARTOUT



LES USINES A TUBES DE LA MEUSE

EXPORTENT EN

Afrique du Sud, Afrique Orientale, Allemagne, Angola, Antilles Néerlandaises, Argentine, Australie, Brésil, Bulgarie, Cameroun, Californie, Chili, Chine, Chypre, Colombie, Cuba, Curaçao, Danemark, États du Détroit, Égypte, Espagne, Esthonie, Finlande, France, Grèce, Grande-Bretagne, Hollande, Ile Maurice, Iles Canaries, Iles Philippines, Indes Anglaises, Indes Néerlandaises, Iran, Iracq, Irlande, Italie, Japon, Java, Kenya, Lettonie, Lithuanie, Lybie, Malte, Maroc français, Maroc espagnol, Mexique, Norvège, Palestine, Perse, Portugal, Roumanie, Siam, Singapour, Suède, Suez, Suisse, Straits Settlements, Syrie, Tchécoslovaquie, Togo, Trinité, Tripolitaine, Tunisie, Turquie, U.R.S.S., U.S.A., Venezuela

USINES A TUBES DE LA MEUSE

STÈAME FLÉMALLE-HAUTE BELGIQUE

SOBELPRO

Minimum d'encombrement

encastré à poutre à âme pleine a été construit dernièrement à New-York (Henry Hudson Bridge). Un soin tout particulier a dû être apporté à sa fabrication et notamment à sa fermeture à la clef.

20.14 c/11. — **Pont-route de Birchenough sur la Sabi (Rhodésie du Sud).** — *Techn. Trav.*, oct. 1936, pp. 551-555, 10 fig.

Le pont se compose de deux arcs en treillis à deux rotules. La portée est de 330 m entre rotules. Détails de montage. Hauteur sous clef : 66 m. Tonnage de l'ouvrage : 1.650 tonnes d'acier à haute résistance. (Voir également *L'Ossature Métallique*, n° 4, 1936, pp. 180-184.)

20.14 d/4. — **Mesures statiques au pont de Wellstein, à Bâle (Suisse).** — *KARNER, Bautechn.*, n° 43, 2 oct. 1936, pp. 645-648 ; n° 45, 16 oct. 1936, pp. 664-668, 13 fig.

Il s'agit d'un pont construit en 1879 en acier soudé. Ne suffisant plus au trafic, on a dû l'élargir. Les calculs de la résistance du pont étant très complexes, on a eu recours à des mesures statiques dont on fait la description.

20.21 a/5. — **Pont de Kincardine-on-Forth.** — *Mast. Build.*, nov. 1936, pp. 707-708, 3 fig.

Le pont de Kincardine-on-Forth présente dans sa partie centrale un pont tournant, qui pèse 1.600 tonnes. Les dispositifs assurant la sécurité sont particulièrement modernes.

20.33/25. — **Tensions supplémentaires dans l'ossature des tabliers de pont.** — *FRIEZ, Bauing.*, nos 39-40, 2 oct. 1936, pp. 421-423 ; nos 43-44, 30 oct. 1936, pp. 471-477, 19 fig.

Les surtensions qui se produisent dans l'ossature du tablier d'un pont à arc soutenu ou dans l'ossature d'un tablier situé dans le plan des maîtresses-poutres, ne sont pas à considérer comme des tensions secondaires, mais bien comme des tensions supplémentaires. L'auteur établit des équations donnant les valeurs approchées et exactes de ces tensions. En outre, il décrit un système de contreventement qui permet d'éviter les tensions supplémentaires. Exemples numériques.

20.36/29. — **Construction des piles du pont sur le « Hollandsch Diep ».** — *BOONSTRA, Mitt. St. Spundw. Hoesch*, n° 1, 1936, pp. 3-8, 6 fig.

L'auteur décrit l'emploi des palplanches dans les travaux de fondation sous eau.

Charpentes

30.3/73. — **Hangars mobiles de campagne.** — *M. AIMOND, Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1936, pp. 556-559, 5 fig.

Les hangars mobiles de campagne sont des hangars destinés à équiper les terrains d'opération, en cas de guerre. Ils doivent pouvoir être rapidement montés et démontés. Deux

Construisez en acier!

firmes ont résolu ce problème. Les éléments de construction ne dépassent pas 200 kg par pièce. Les portées sont de l'ordre de 30 m.

30.3/74. — **Les pavillons en acier de l'Exposition Mondiale de la Presse Catholique, dans la Cité du Vatican.** — *L. CASTELLI, Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1936, pp. 547-550, 10 fig.

Ces pavillons occupaient une surface totale de 6.000 mètres carrés. 7.000 mètres de tubes d'acier, 21.000 pièces d'assemblage, 49.100 kg de tôle de couverture et 400 tonnes d'acier ont été employés pour la construction.

30.4/25. — **Patinoire Haringay à Londres.** — *O. FABER, Design and Construction*, n° 2, déc. 1936, pp. 57-60, 4 fig.

Les fermes de ce bâtiment de 75 m de portée et offrant de la place pour 11.000 spectateurs sont en acier spécial, Chromador.

30.6/23. — **Construction rapide au moyen de tubes d'acier.** — *Bouwbedr.*, n° 178, nov. 1936, pp. 554-555.

On fait un usage courant des tubes d'acier pour la construction d'échafaudages et de tribunes. Les tubes d'acier permettent une grande rapidité de construction.

30.6/24. — **Tréteau pliant de hauteur variable.** — *Ed. DALESME, Serrurier français*, 20 nov. 1936, p. 4, 1 fig.

L'auteur fait la description d'un tréteau pliant de hauteur variable, pour échafaudages de chantier.

30.6/25. — **Grande enseigne lumineuse à New-York.** — *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1936, pp. 560-561, 4 fig.

Cette enseigne lumineuse de dimensions extraordinaires a une charpente métallique pesant 90 tonnes. Elle a été calculée pour pouvoir résister à une pression de vent de 146 kg par mètre carré.

30.6/26. — **Les trempins tubulaires soudés.** — *O. BONDY, Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1936, pp. 562-565, 7 fig.

Les charpentes tubulaires pour trempins sont tout indiquées à cause de leurs avantages, notamment : poids minimum de la construction, surface minimum offerte au vent, absence de bords saillants et entretien facile.

30.6/27. — **Echafaudages en acier.** — *P. M. ANDREWS, Struct. Engineer*, n° 12, déc. 1936, pp. 489-506, 28 fig.

L'auteur décrit d'une façon détaillée la construction moderne des échafaudages qui font emploi des tubes en acier. Nombreux croquis montrant la réalisation des assemblages. L'échafaudage construit récemment pour la réparation d'un monument de Washington est l'application la plus remarquable de ce procédé. Tonnage des tubes : 450 tonnes.

N° 2 - 1937



ESCALIERS EN TÔLE EMBOUTIE

Escaliers Droits et Tournants

pour Habitations privées,
Usines, Batiments publics

FACILITÉ DE MONTAGE

Marche et contre-marche d'une seule
pièce. Limon et rampe d'une seule pièce.

FACILITÉ DE REMPLACEMENT

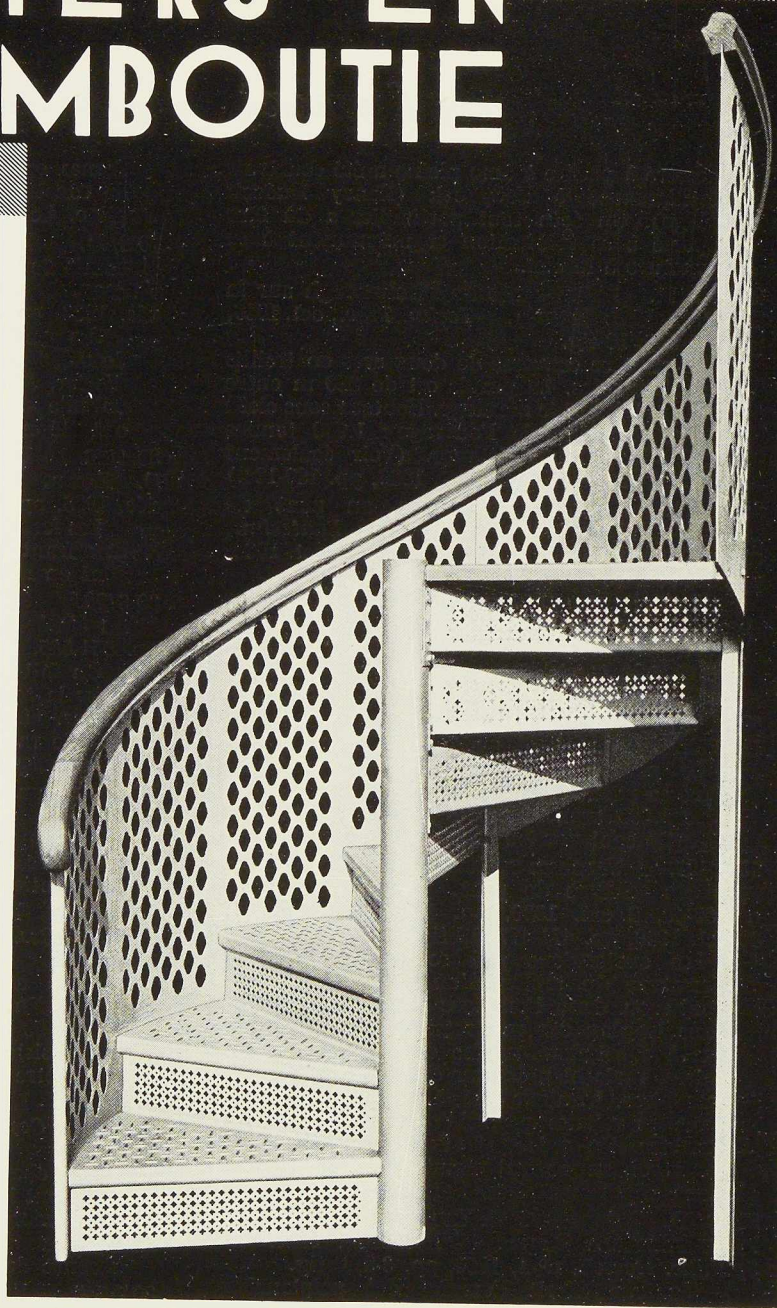
L'enlèvement de la marche défectueuse
est seul nécessaire.

CIRCULATION AISÉE

L'excentration de l'arête de la marche,
dans les escaliers tournants, lui assure
un maximum de largeur. Suppression des
arêtes coupantes réduisant au minimum
le risque de blessure.

**LÉGÈRETÉ. -- SOLIDITÉ
ÉCONOMIE.**

Renseignements et Devis sur demande
sans engagement.



PERFORATION
JASPAR

244 RUE DE FROIDMONT



LIEGE (BELGIQUE)

SOBELPRO

Construisez en acier!

30.7/10. — **Emploi de l'acier dans la protection contre le péril aérien.** — *Staal*, n° 10, oct. 1936, pp. 123-125, 5 fig.

L'auteur expose l'emploi de l'acier dans la protection contre le péril aérien et dit notamment que les constructions à ossatures métalliques sont préférables aux bâtiments à ossature en béton armé.

31.2/110. — **Nouveau magasin à ossature métallique à Wilmington (E.-U.).** — *Constr. Meth.*, nov. 1936, pp. 34-35, 9 fig.

Voir fiche 15.34 c/16.

31.2/111. — **Une maison week-end en acier.** — G. DE WULF, *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1936, pp. 566-568, 7 fig.

Petite maison à ossature et remplissage en acier. Le poids de l'ossature est de 5.000 kg. Les encadrements de portes et fenêtres font partie de l'ossature.

31.2/112. — **Le Building Victoria à Zurich.** — *Schw. Bauz.*, n° 5, 1^{er} août 1936, pp. 47-51, 4 fig.

Immeuble de cinq étages à ossature métallique. Les étages supérieurs sont destinés à des bureaux, le rez-de-chaussée à des magasins et à un grand restaurant. Détails et plans de l'ossature.

31.31/25. — **Groupe scolaire des Cabœufs à Asnières (France).** — *Oss. Mét.*, n° 12, déc. 1936, pp. 554-555, 5 fig.

L'emploi de l'ossature métallique a permis de réduire au minimum les surfaces non éclairantes et de réduire également le nombre de points d'appui.

31.33/14. — **Grand garage à Munich (Allemagne).** — ZGORZELSKI, *Stahlbau*, n° 17, 14 août 1936, pp. 132-134, 6 fig.

Le garage N.S.D.P.A. s'étend sur une longueur de 184 m. La largeur est de 26 m. Poids de l'acier : 363 tonnes.

31.5/28. — **Plus haut gratte-ciel d'Asie à Shanghai.** — ZOEPKE, *Stahlbau*, nos 21-22, 9 oct. 1936, pp. 172-175, 13 fig.

Ce gratte-ciel, dont l'ossature est métallique, atteint la hauteur de 80 m. Poids de l'ossature : 20.000 tonnes.

31.7/5. — **Surélévation d'un bâtiment en bois par deux étages à ossature métallique.** — *Eng. News-Rec.*, 12 nov. 1936, pp. 692-693, 1 fig.

Un ancien bâtiment en bois de 21 × 53 m de surface, à trois étages, a été surélevé à Indianapolis (E.-U. A.) de deux étages. La surélévation est à ossature métallique ; celle-ci a été utilisée à cause de sa légèreté, rapidité de construction et adaptabilité. Détails sur les joints d'assemblages de l'ossature métallique avec l'ossature en bois.

32.0/15. — **Maisons métalliques.** — *Architect. Record*, n° 11, nov. 1936, p. 331, pp. 401-403, 8 fig.

Sauvegardez l'avenir

Maquette de cinq maisons différentes construites par le système Arcy Co. Description de la méthode de construction ; panneaux comportant des éléments emboutis standard, d'utilisation très variable.

32.2/54. — **Nouveau type de maison construite à ossature métallique, au moyen de tôles soudées par points.** — *Iron Age*, 22 oct. 1936, pp. 42-43, 5 fig.

Ces maisons ont une ossature métallique sur laquelle sont soudés par points des éléments en tôle. Aucun rivet ou boulon n'est employé à la construction. Résistance au vent, incendie et aux termites.

35.0/8. — **Les rideaux en acier.** — N. KAGANE, *Novosti Tekhniki*, n° 18, avril 1936, pp. 42-43, 4 fig.

Courte description de rideaux en acier pour fenêtres employés aux Etats-Unis. Ces rideaux s'enroulent sur eux-mêmes. Ils peuvent servir également d'écrans coupe-feu en cas d'incendie dans les centrales, chaufferies, etc.

36.0/28. — **Usines Krupp à Essen, Allemagne.** — *Stahl und Eisen*, n° 48, 28 nov. 1936, pp. 177-182, 10 fig.

Voir fiche 15.34 a/70.

36.0/29. — **L'acier dans l'industrie du pétrole.** — *Stahl. Techn.*, n° 9, sept. 1936, 12 fig.

Dans l'industrie du pétrole, l'acier joue un rôle de premier plan, qu'il s'agisse de tanks, de fûts ou de bateaux citerne.

36.1/11. — **Réservoirs soudés pour pétrole (E.-U.).** — Boos, *Bauing.*, nos 41-42, 1^{er} oct. 1936, pp. 456-457.

Voir fiche 15.34 d/10.

36.5/3. — **Soudure austénitique des chaudières.** — L. ZEYEN, *Techn. Mitt. Krupp*, n° 6, nov. 1936, pp. 162-164.

Voir fiche 15.34 d/9.

36.5/4. — **Nouvelles prescriptions pour chaudières soudées.** — VIGENER, *V. D. I.*, n° 40, 3 oct. 1936, pp. 1215-1224, 48 fig.

Voir fiche 15.34 d/11.

37.1/15. — **Influence de la soudure sur la construction des grues.** — FUNKE, *Zft. V. D. I.*, n° 51, 19 déc. 1936, pp. 1529-1530, 3 fig.

La soudure a de nombreux avantages pour la construction des grues. Elle permet de faire une économie appréciable en bois et réduit les frais d'entretien à cause des surfaces lisses qu'elle permet de réaliser.

Transports

40.12/1. — **Rechargement des croisements de rails.** — *Soud. Autog.*, n° 272, nov. 1936, pp. 8-11, 4 fig.

L'auteur examine ce procédé et indique les





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 E L V I N E

que vous offre la

C^{ie} DES LANOLINES

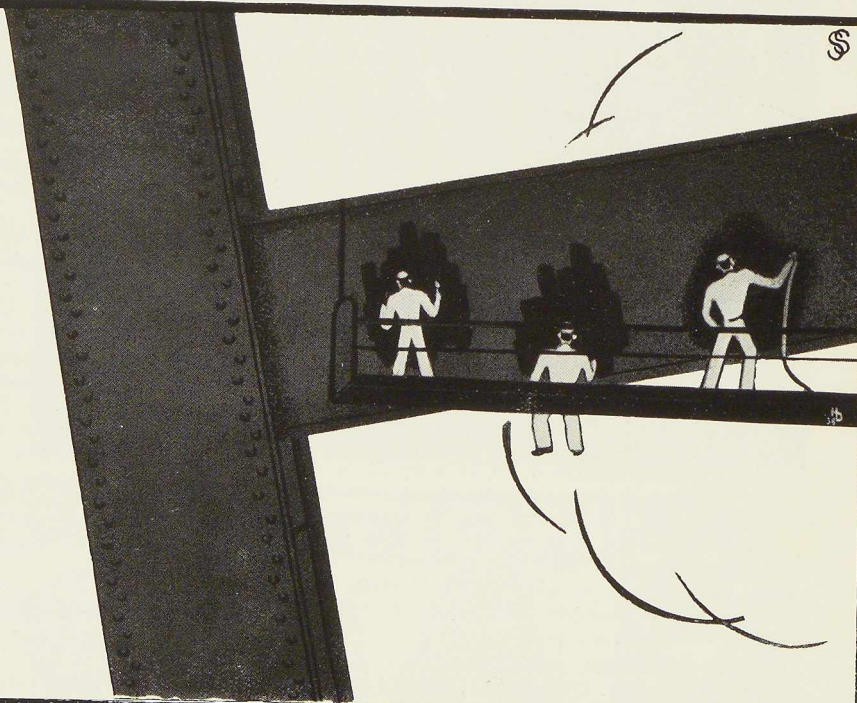
Société Anonyme

299, RUE DE BIRMINGHAM,
ANDERLECHT - BRUXELLES

TÉLÉPHONE 21.41.78

LA PEINTURE CELVINE
EXISTE EN TOUTES TEINTES.

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



PEINTURE CÉELVÉ

Studio Simar-Stevens, Bruxelles

Maximum de sécurité

résultats obtenus en Allemagne et en Pologne, où 4.000 cœurs de croisement ont été rechargés sur place, au chalumeau oxy-acétylénique. Ces expériences sont extrêmement favorables.

40.20/18. — **Boggies soudés construits en Belgique.** — *P. Träger*, n° 2, 25 août 1936, pp. 17-18, 2 fig.

Des boggies soudés ont été construits en Belgique pour la Société des Chemins de Fer Belges. Outre une meilleure résistance aux chocs, on a réalisé aussi une économie de poids de 500 kg par boggie.

40.25/23. — **Construction par soudure d'un wagon plat.** — *SCHENCK, Am. Weld. Journ.*, n° 6, juin 1936, pp. 2-5, 6 fig.

La Bethlehem Steel Co. construit des wagons de 70 tonnes, 15 m de long, et dont la hauteur de la plate-forme est seulement de 1^m04 au-dessus des rails. Cet abaissement est obtenu en réduisant, par oxy-coupage, la hauteur de l'âme aux deux extrémités de chacun des quatre longerons.

Le nouveau châssis pèse 15 % de moins que l'ancien châssis rivé. Les flèches, mesurées lors des essais de chargement, étaient inférieures à celles prévues par le calcul.

41.1/18. — **Autostrades en Allemagne.** — *W. WIRTH, Schweiz. Bauz.*, n° 21, nov. 1936, pp. 223-233, 39 fig.

L'auteur fait la description des autostrades allemandes avec leurs nombreux ouvrages d'art. En ce qui concerne les ponts, les ponts à poutre à âme pleine sont particulièrement nombreux.

41.4/9. — **Remorques pour charges lourdes en Allemagne.** — *P. Träger*, n° 2, 25 août 1936, p. 32, 1 fig.

Des firmes allemandes ont construit des remorques pour charges lourdes. Pour des raisons de stabilité, le centre de gravité de ces véhicules est placé le plus bas possible, ce qui a été réalisé en employant des poutres à larges ailes.

44.0/10. — **Réservoirs en acier.** — *Stahlb. Techn.*, n° 6, juin 1936, pp. 7-8.

En Amérique, où la technique de la conservation et de l'emballage des aliments est particulièrement développée, on construit actuellement des récipients en tôle mince pour la bière. Les résultats paraissent donner entière satisfaction.

Divers

51.1/27. — **Ouvrages hydrauliques construits au moyen de gabions.** — *KEUTNER, Bautechnik*, n° 36, 18 août 1936, pp. 513-523, 38 fig.

Construisez en acier!

Application des gabions dans les constructions hydrauliques. Les causes de destruction de ces ouvrages sont aussi bien chimiques que mécaniques.

51.1/28. — **Barrage de Ramet-Ivoz.** — *G. WILLEMS, Oss. Mét.*, n° 11, nov. 1936, pp. 494-502, 13 fig.

Le barrage comprend cinq parties de 24 m de largeur. La hauteur maximum de retenue atteint 7^m35. L'emploi de l'acier spécial à haute résistance et de la soudure ont allégé au maximum les parties mobiles.

51.1/29. — **Deuxième barrage à revêtement en tôle construit à Colorado Springs (Etats-Unis).** — *Eng. News-Rec.*, 29 oct. 1936, pp. 599-603, 9 fig.

Revêtement de barrage fait au moyen de feuilles de tôle de 2^m54 de largeur et 7^m45 de longueur. Ces tôles sont fixées à une légère ossature en acier, construite par soudure par points notamment. Joints de dilatation. Electrodes employées.

51.3/25. — **Ducs d'Albe en acier dans les ports des environs de Duisbourg.** — *GRUBE, Bautechn.*, n° 33, 31 juill. 1936, pp. 471-474, 4 fig.

En 1932, on a commencé à se servir de ducs d'Albe, en acier au cuivre. Les résultats sont satisfaisants et laissent prévoir un emploi généralisé de ce nouveau procédé.

53.4/14. — **Croisement de deux voies ferrées à Berlin.** — *HANEBECK, Bautechnik*, n° 21-22, 9 oct. 1936, pp. 175-176, 7 fig.

Voir fiche 20.12 a/67.

53.4/15. — **Etançonnage métallique des tunnels pour égouts à Chicago.** — *Eng. News-Rec.*, 19 nov. 1936, pp. 703-708, 10 fig.

Ces tunnels, dont le plus important mesure 5^m25 × 5^m85 de section, sont percés dans l'argile compacte et dans le roc. Les soutènements avant bétonnage sont en cadres d'acier et en tôles métalliques.

54.0/30. — **Comment enlever la rouille de l'acier.** — *Techn. Rundsch.*, n° 41, 9 oct. 1936, pp. 9-10.

L'auteur indique les méthodes chimiques et donne la composition des solutions à employer.

54.0/31. — **Entretien des ponts, signaux, supports, etc.** — *A. FRASER, Bull. Ass. Int. Congrès Ch. Fer*, n° 11, nov. 1936, pp. 1232-1276, 22 fig.

Le rapport traite de l'entretien méthodique et périodique des ponts métalliques. Il décrit également l'entretien des signaux et supports en fer, ainsi que l'organisation, les procédés d'exécution et indique les matériaux employés par différentes administrations.



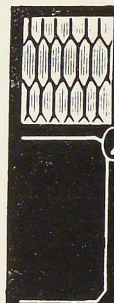
Travaux simples
et décorés

Mouchetés
et marbrés
toutes teintes

Dans vos devis
précisez bien la Marque
LE TERRAZZOLITH
gage de sécurité
et de satisfaction

Le meilleur sol - Le plus
économique - Éléphant
Solide - Durable - Au
point de vue de la qua-
lité le **TERRAZZOLITH**
est sans concurrent

**GARANTIE
ABSOLUE**



Parquet Hygiénique
SANS JOINT
Terrazzolith

SUPÉRIORITÉ GARANTIE
*Ne gondole ni ne se fend jamais.
Belles Couleurs Inaltérables.
Durée Illimitée.*

DEMANDEZ PROSPECTUS
TÉLÉPHONE NORD 47-31
125-53



COMPLÈTEMENT
INCOMBUSTIBLE

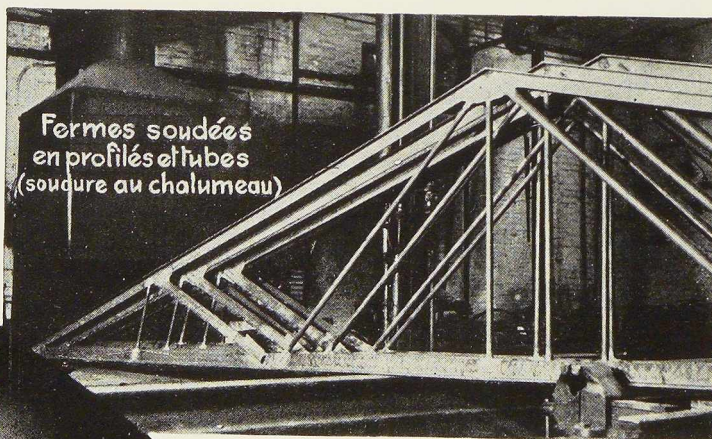
Terrazzolith
"DEPOSÉ"

LE TERRAZZOLITH. St^e Ame ANC. ET S^oUCHE & MOULIN
64, RUE PETIT. PARIS

LE TERRAZZOLITH
PARQUET HYGIÉNIQUE SANS JOINT
INCOMPARABLE

Adopté par : les Compagnies de Chemins de Fer français ; la Compagnie du Métropolitain de Paris ; la Société Nationale des Chemins de Fer belges, pour le sol des voitures à voyageurs

CONSTRUISEZ PAR SOUDURE OXY-ACÉTYLÉNIQUE



Fermes soudées
en profilés et tubes
(soudure au chalumeau)

**L'OXHYDRIQUE
INTERNATIONALE**

31, Rue P. Van Humbeek Bruxelles
Tél: 21.0120 (41.)

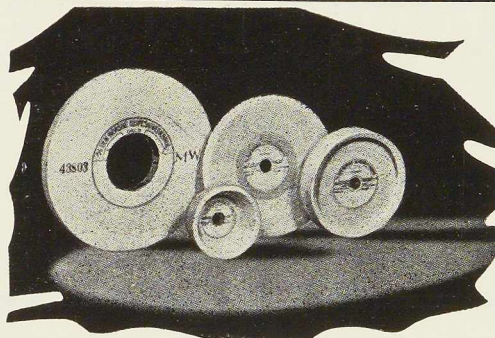
CHARPENTES EN PROFILÉS
ET TUBULAIRES,
BÂTIS, CHÂSSIS,
RÉSEROIRS,
TUYAUTERIES
ETC...

Notre documentation est à votre disposition

MEULES RADIAC
A TRONÇONNER
TOILES
PAPIERS ABRASIFS

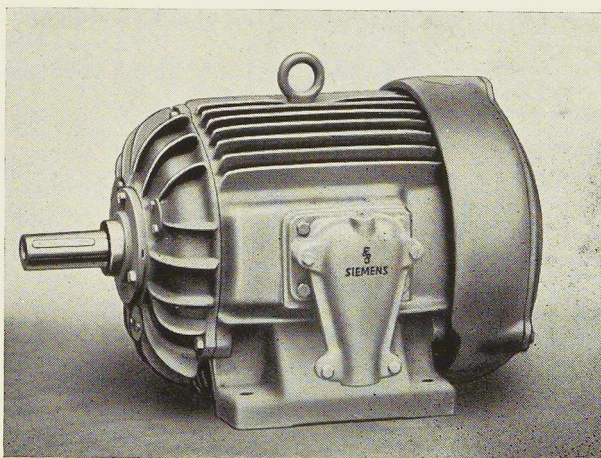
SCHMÉDER
49, rue Schmitz
BRUXELLES


Téléphone : 26.36.44



M E U L E S
POUR TOUS TRAVAUX
vitriifiées - 25 m/s
BAKÉLITE
à grandes vitesses

**MEULEUSES
PORTATIVES**




SIEMENS

ISOLEMENT
A LA DURIGNITE

**Grande résistance
aux actions de la température**

Insensibilité

aux surcharges de longue durée · aux démarrages difficiles et fréquents
aux élévations de température dues à l'ambiance ou au rayonnement

SOCIÉTÉ ANONYME SIEMENS

DEPARTEMENT SIEMENS-SCHUCKERT

116, CHAUSSEE DE CHARLEROI, BRUXELLES · TELEPHONE 37.31.05

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 cadmiage parfait.

POUR TOUS RENSEIGNEMENTS S'ADRESSER A :

M. CARL KONING
68, RUE FRANS MERJAY

BRUXELLES
TÉLÉPHONE : 44.34.75

ETABLISSEMENTS

FONDES EN 1899

JANSENS FRERES

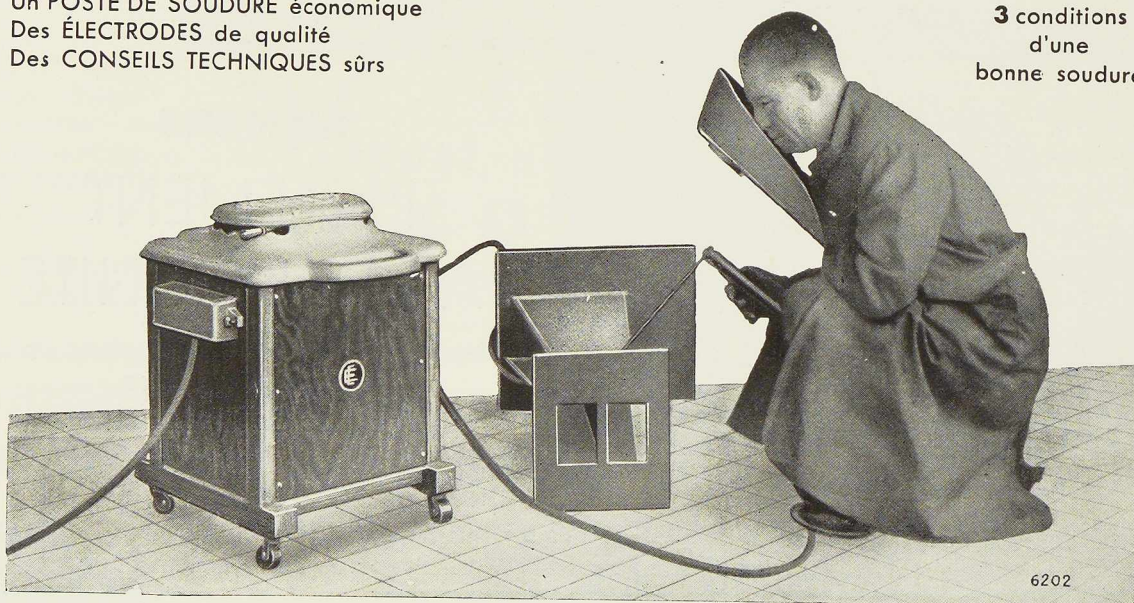
6, RUE PIERRE VICTOR JACOBS
MOLENBEEK - BRUXELLES

TÉLÉPHONE : 26.50.45

DECORATION EXPOSITIONS ET STANDS — CREATION ET EXECUTION
ENTREPRENEUR GENERAL DES SALONS ET FOIRES DE
BRUXELLES — AUTOMOBILE — ALIMENTATION — T. S. F. ETC.

Un POSTE DE SOUDURE économique
Des ÉLECTRODES de qualité
Des CONSEILS TECHNIQUES sûrs

3 conditions
d'une
bonne soudure



6202

S. A. **ELECTROMECHANIQUE**

rue Lambert Crickx, 19-21
BRUXELLES

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., PLACE SAINTE-CROIX ;
BIBLIOTHÈQUE DE L'UNIVERSITÉ DE GAND ;
MUSÉE ROYAL D'HISTOIRE NATURELLE AU PARC LEOPOLD ;
HOTEL ATLANTA, G. SCHEERS. ETC.