

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 »

5^e ANNÉE

N° 7-8

JUILLET-AOUT 1936 S O M M A I R E

	Pages
La nouvelle Maternité de la Croix-Rouge à Luxembourg	325
Les nouveaux hangars du Ministère de l'Air français, par M. Aimond	335
La soudure au galet, son perfectionnement et ses possibilités par A. Klopfert	341
Les nouvelles automotrices triples à grande vitesse de la Société Nationale des Chemins de Fer	345
Le Pôle Nord à Bruxelles, exemple d'adaptabilité des constructions en acier	353
Les conduites de distribution d'eau et de gaz en tubes d'acier, par L. Rucquoi	355
CHRONIQUE : Le marché de l'acier pendant le mois de mai 1936 (p. 363) - Commission mixte des aciers de construction (p. 365) - Installation de la commission d'étude de la protection des aciers contre la corrosion, à l'A.B.E.M. (p. 365) - Traduction en anglais du n° 6, 1935 de <i>L'Ossature Métallique</i> (p. 366) - La mesure de l'action du vent à la station de Zeebrugge (p. 366) - Adjudication des Instituts Jules Bordet et Paul Héger à Bruxelles (p. 367) - La collaboration de l'ingénieur, de l'architecte et de l'entrepreneur dans la réalisation des bâtiments modernes (p. 367).	
OUVRAGES RÉCEMMENT PARUS	367
DOCUMENTATION BIBLIOGRAPHIQUE	380

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. Envoi de notre tarif et visite de notre agent de publicité sur 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

Studio Simar Stevens
BRUXELLES



am'acier

L'ARMATURE ECONOMIQUE
POUR DALLES-CLOISONS
ET TERRASSES EN BETON

LES ATELIERS METALLURGIQUES - NIVELLES - BELGIQUE

AGENT GÉNÉRAL : **BRUXELLES, 54, rue des Colonies.** Téléphone : 17.43.05

L'OSSATURE MÉTALLIQUE

REVUE MENSUELLE DES APPLICATIONS DE L'ACIER

5^e ANNÉE - N° 7-8

JUILLET-AOUT 1936

La nouvelle Maternité de la Croix-Rouge à Luxembourg

Architecte : Prof. **Otto Bartning**, Berlin

Collaborateur : Ing. Dipl. **Meller**

Architecte exécutant : **H. Schumacher**, Luxembourg

Raison d'être de l'ossature mé- tallique

En visitant la nouvelle Maternité de Luxembourg, on est vivement impressionné par le caractère accueillant de ces chambres gaies, aux murs tapissés de papier lavable, aux planchers couverts de linoléum, si différentes des chambres glacées des cliniques et des maternités classiques.

La Croix-Rouge a apporté la plus grande attention à la solution des problèmes qui concourent à accroître au maximum le confort et le bien-être des jeunes mères. Aussi les chambres d'accouchées sont-elles claires et gaies comme celles d'un appartement moderne privé.

C'est essentiellement au problème de la suppression du bruit que l'on s'est attaqué dans la construction de la Maternité de Luxembourg. C'est principalement pour cette raison que l'on adopta le mode de

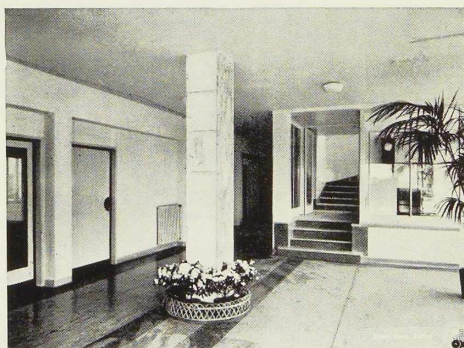


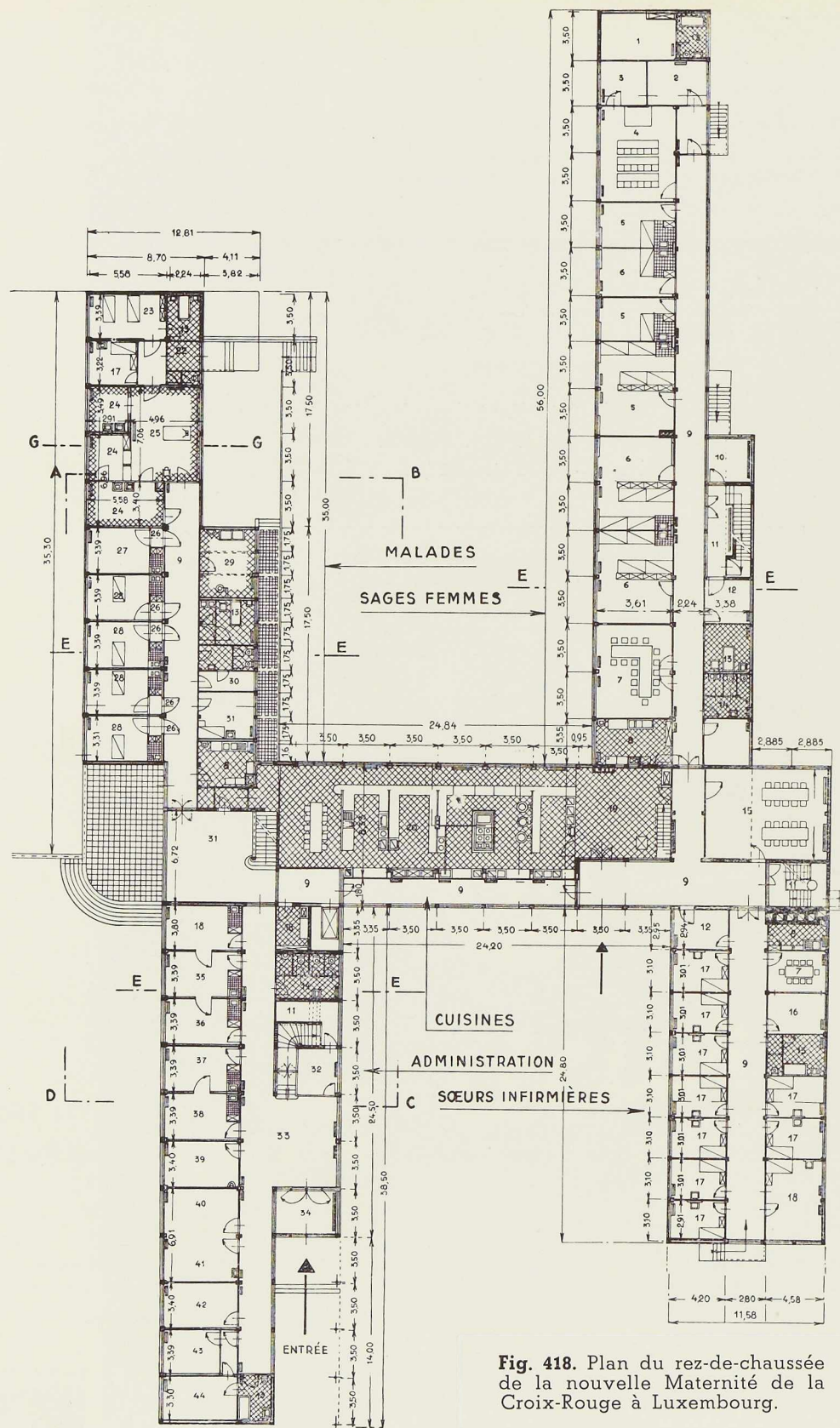
Fig. 417. Entrée principale de la nouvelle Maternité de la Croix-Rouge à Luxembourg.

construction à ossature métallique : ce système permet, en effet, de construire des murs non portants et des hourdis de plancher de haute qualité acoustique, et l'ossature elle-même peut être protégée plus facilement et plus efficacement contre la transmission du bruit qu'une ossature en béton armé.

C'est aussi pour lutter contre le bruit que l'on a érigé les bâtiments hors ville, en retrait de la route, au milieu de jolis jardins, que l'on a placé des tapis en caoutchouc tout le long des couloirs, que les chambres ont un sol en linoléum, des murs revêtus de papier et des doubles portes d'accès sur les couloirs. Les batées des encadrements métalliques de ces portes sont garnies aux quatre côtés de bourrelets en caoutchouc, les entrées des serrures sont fermées, sur chaque face, par de petits écrans mobiles bien ajustés ; des précau-

N° 7-8 - 1936





LÉGENDE

- 1 et 2. Chambres des médecins
3. Salle de réunion
4. Salle de cours
5. Sages-femmes
6. Elèves sages-femmes
7. Salle à manger
8. Office
9. Couloir
10. Tambour d'entrée
11. Escalier
12. Parloir
13. Bain
14. Toilette W. C.
15. Salle à manger du personnel
16. Salle commune
17. Sœurs-infirmières
18. Supérieure
19. Salle pour le thé
20. Grande cuisine
21. Escalier principal
22. Tambour d'entrée
23. Chambre de malades contagieuses
24. Salle de préparation
25. Salle d'opération
26. Antichambres
27. Nursery
28. Chambres de malade
29. Salle de désinfection (vaisselle et linge)
30. Office
31. Lingerie
32. Concierge
33. Corridor et salle d'attente
34. Tambour d'entrée
35. Administration
36. Direction
37. Médecin
38. Salle de consultation
39. Salle d'attente
40. Goutte de lait
41. Rayons X
42. Médecins externes
43. Médecin adjoint
44. Médecin

Fig. 418. Plan du rez-de-chaussée de la nouvelle Maternité de la Croix-Rouge à Luxembourg.

tions spéciales ont été prises pour éviter la transmission du bruit par les tuyauteries du chauffage central et des distributions d'eau chaude et d'eau froide. Les salles d'accouchement ont des murs à triple paroi et leurs doubles portes d'accès sur les couloirs sont en double épaisseur et à double batée à bourrelets en caoutchouc.

Le résultat escompté a été parfaitement obtenu : l'insonorité est une des principales qualités de la Maternité de Luxembourg.

Description générale

La Croix-Rouge luxembourgeoise a inauguré le 10 mars 1936 la nouvelle Maternité qu'elle a fait construire d'après les plans de l'architecte professeur Otto Bartning de Berlin. La surveillance d'exécution avait été confiée à M. l'architecte Schumacher de Luxembourg.

Erigée à la périphérie de la ville de Luxembourg, en retrait sur la route nationale qui mène à Arlon, la nouvelle Maternité jouit d'une situation unique. De son emplacement culminant, dominant la ville de Luxembourg, on découvre un vaste horizon de champs et de bois (fig. 432).

Le corps de bâtiment principal est construit en forme de double T. Il couvre une surface de 2.200 mètres carrés. Le bâtiment frontal mesure 84 mètres de longueur sur 9 à 13^m60 de profondeur. Le bâtiment postérieur mesure 92 mètres sur 9 à 14^m70, et le corps central reliant ces deux bâtiments mesure 25 mètres sur 10^m50 (fig. 418).

Les bâtiments comportent un sous-sol, un rez-de-chaussée et un seul étage avec toiture plate, mais l'ossature métallique a été prévue pour pouvoir supporter un deuxième étage si les besoins s'en faisaient sentir. Seule la partie arrière de l'aile centrale possède actuellement déjà un deuxième étage, servant au logement du personnel.

La Maternité possède quatre divisions :

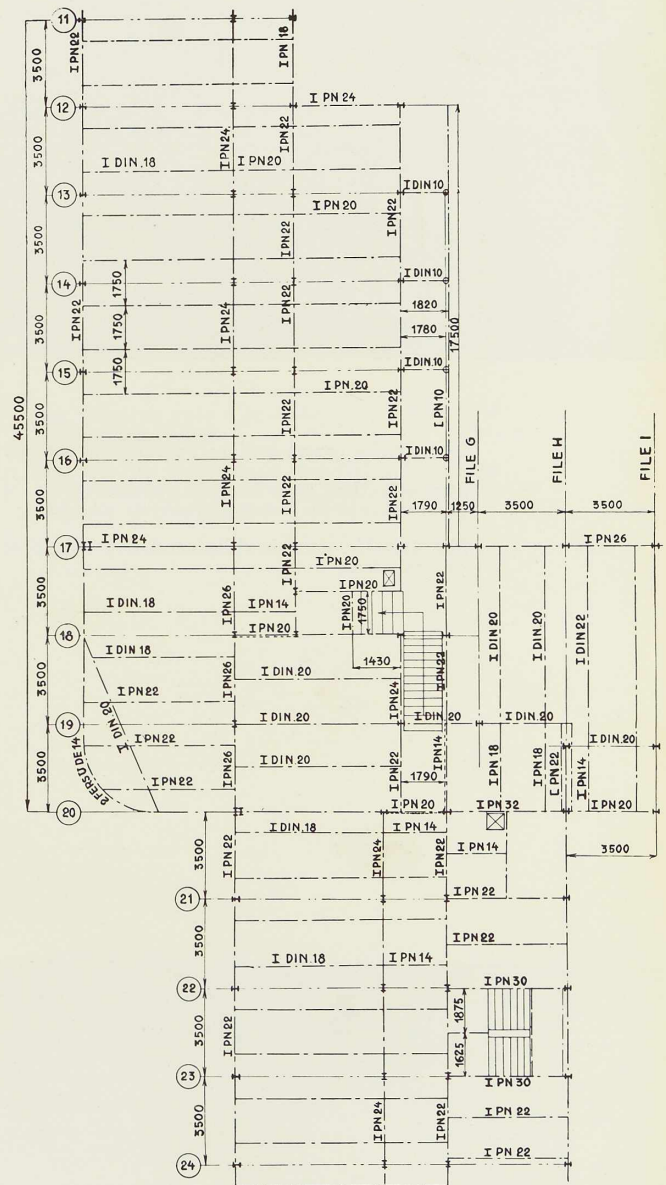


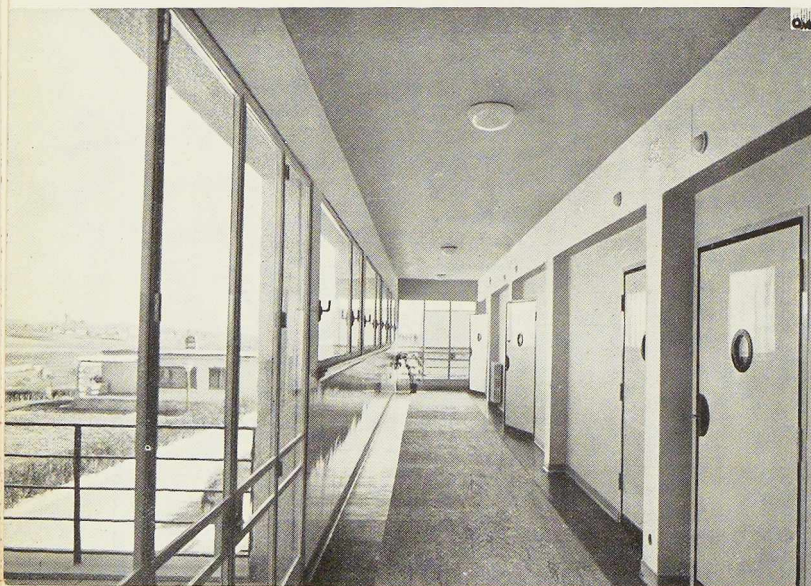
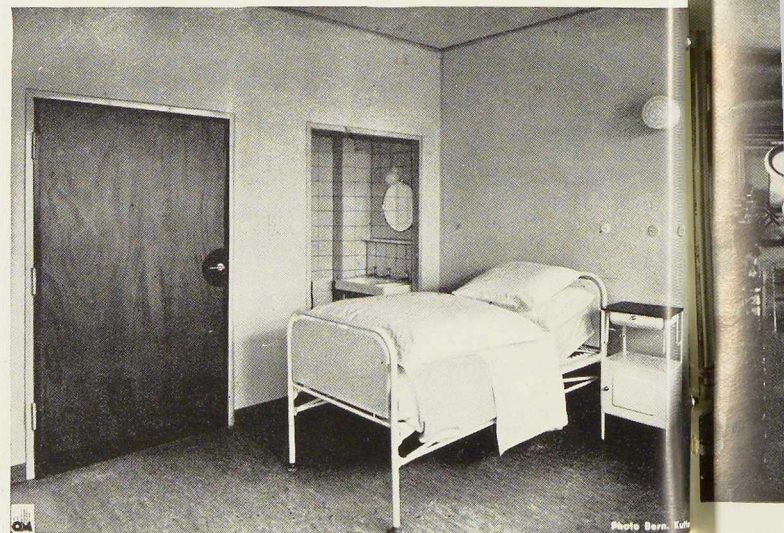
Fig. 419. Vue en plan de l'ossature métallique de la partie du bâtiment comprise dans le rectangle ABCD (fig. 418).



Fig. 420. Le grand hall et l'escalier principal.

Fig. 421. Une chambre de malade. Noter le petit cabinet de toilette placé en retrait.

Fig. 422. Un couloir desservant les chambres de malades.



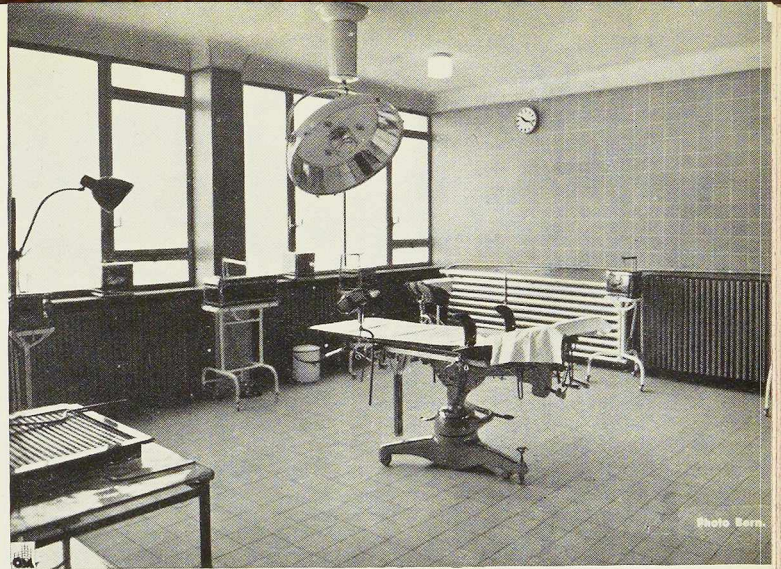
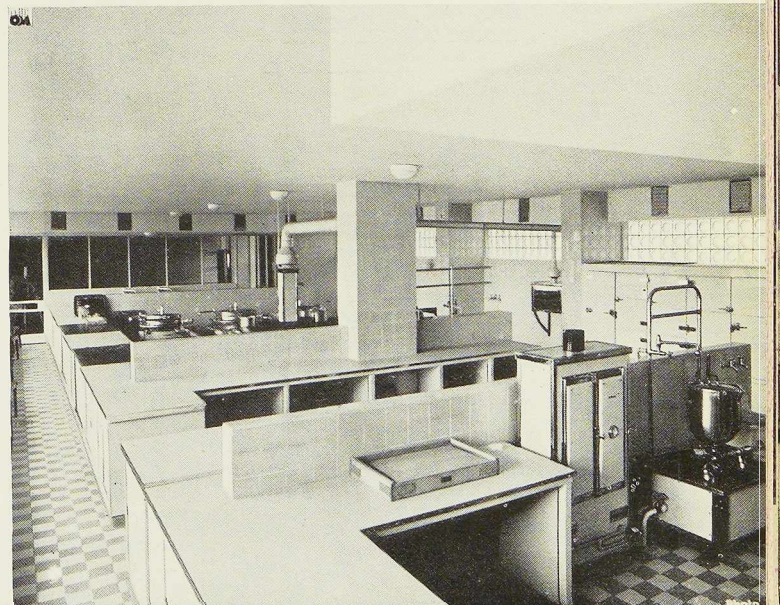
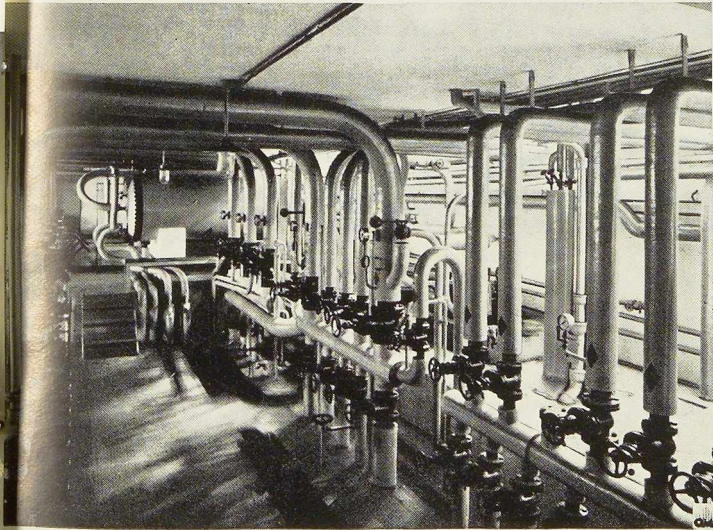


Fig. 423. Une salle d'opération de la Maternité de la Croix-Rouge.

Fig. 424. Un coin de la chaufferie. L'ossature métallique a permis d'avoir des sous-sols très dégagés et bien éclairés.

Fig. 425. La grande cuisine située au rez-de-chaussée.



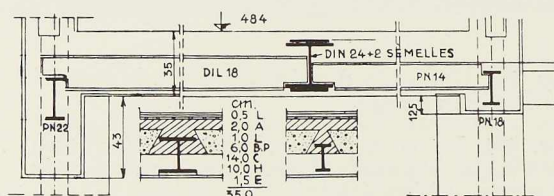
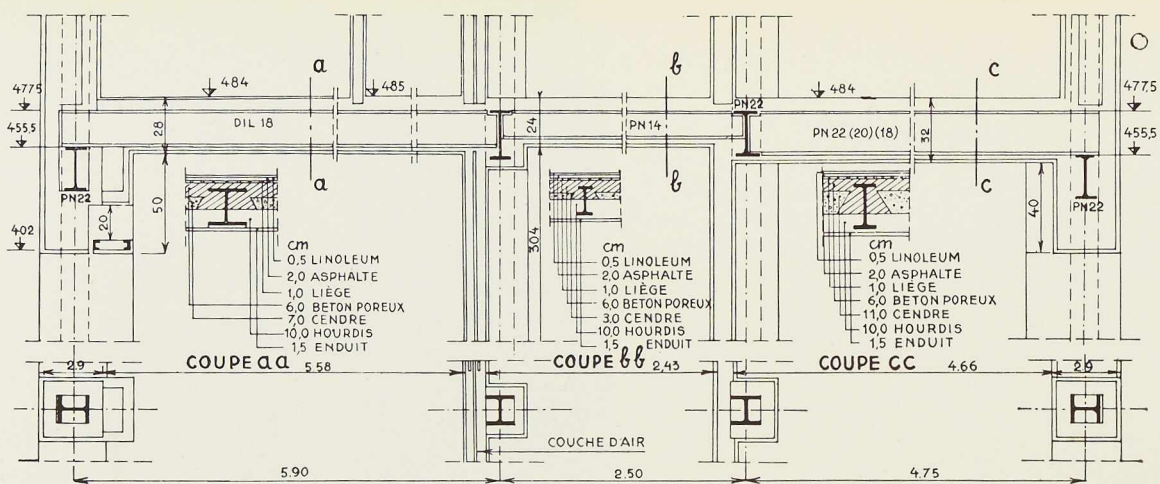
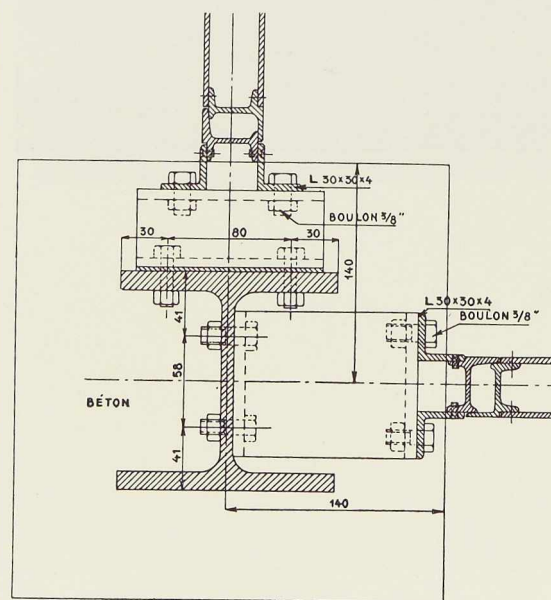
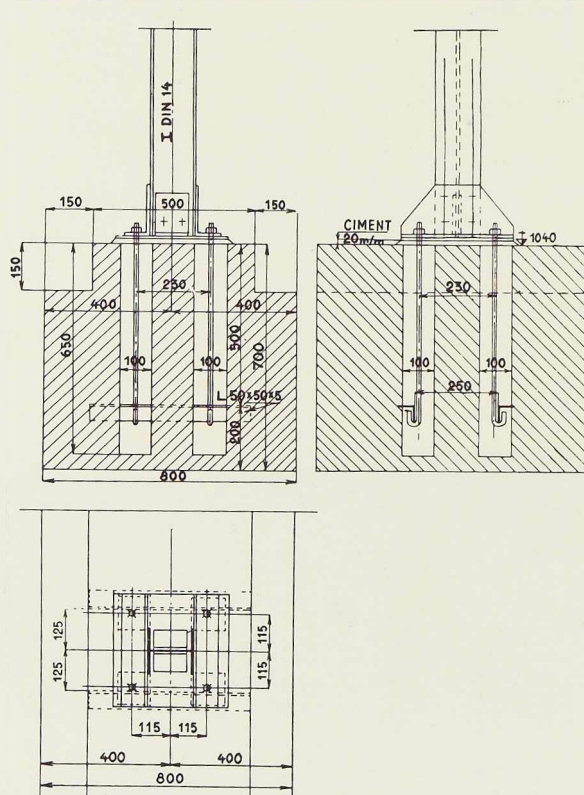


Fig. 426 et 427. Deux coupes à travers les hourdis ; ces coupes montrent les précautions prises pour assurer la parfaite insonorité du bâtiment.

Fig. 428. Détail de l'ancrage des pieds de colonnes.



N° 7-8 - 1936



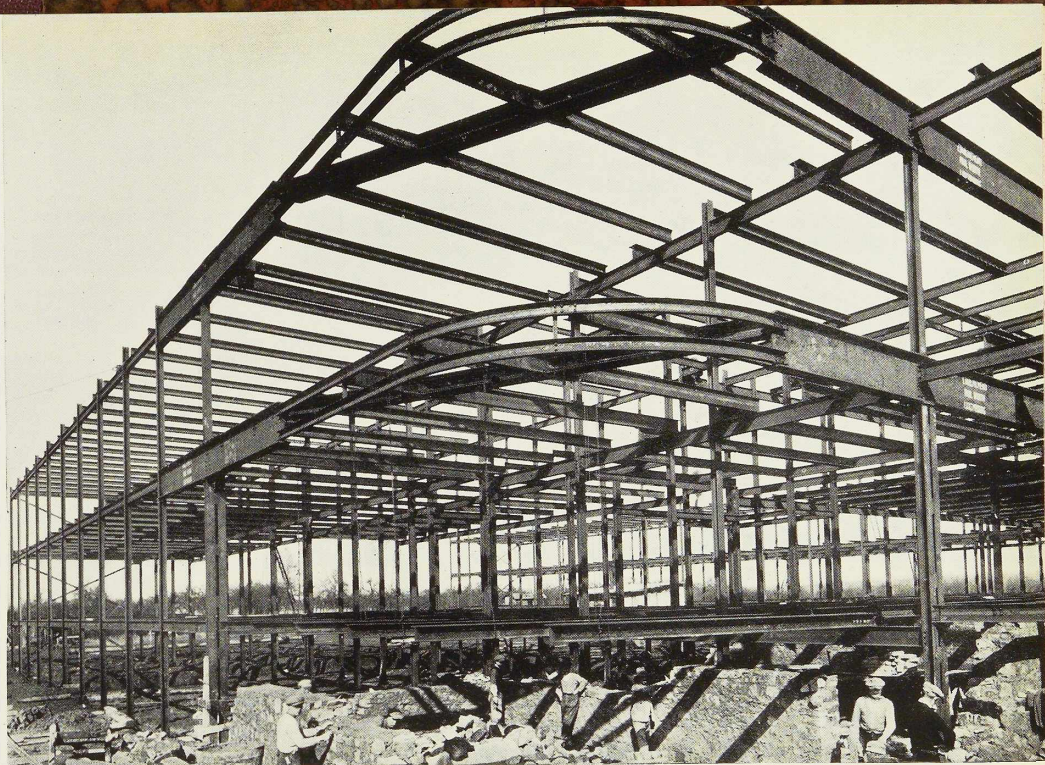


Fig. 430. Vue d'ensemble de l'ossature métallique en cours de montage.

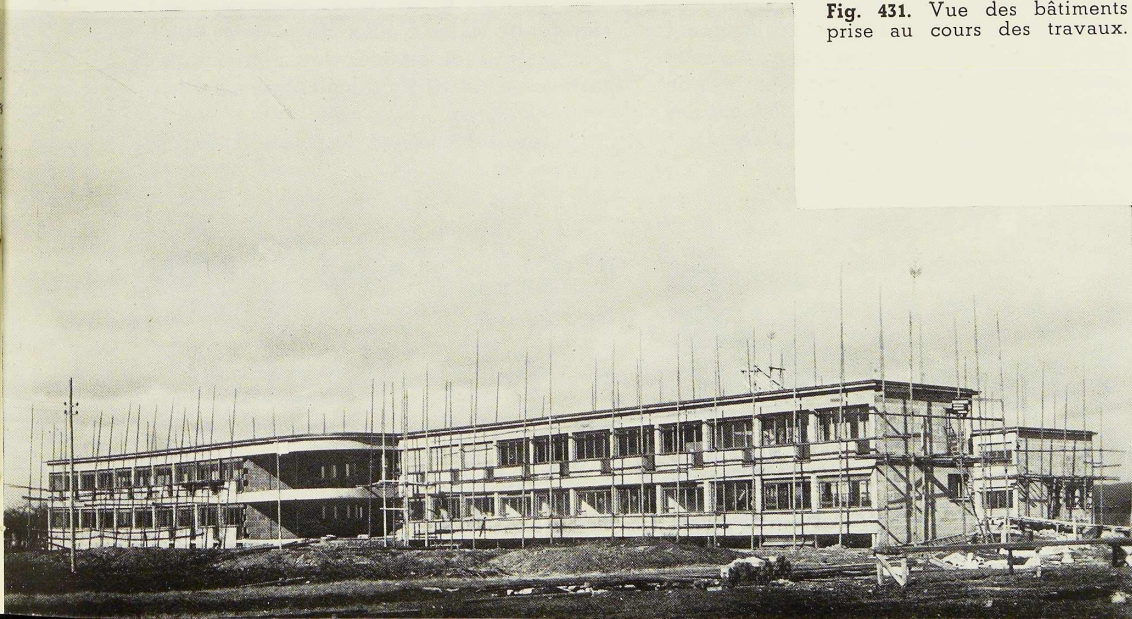


Fig. 431. Vue des bâtiments prise au cours des travaux.

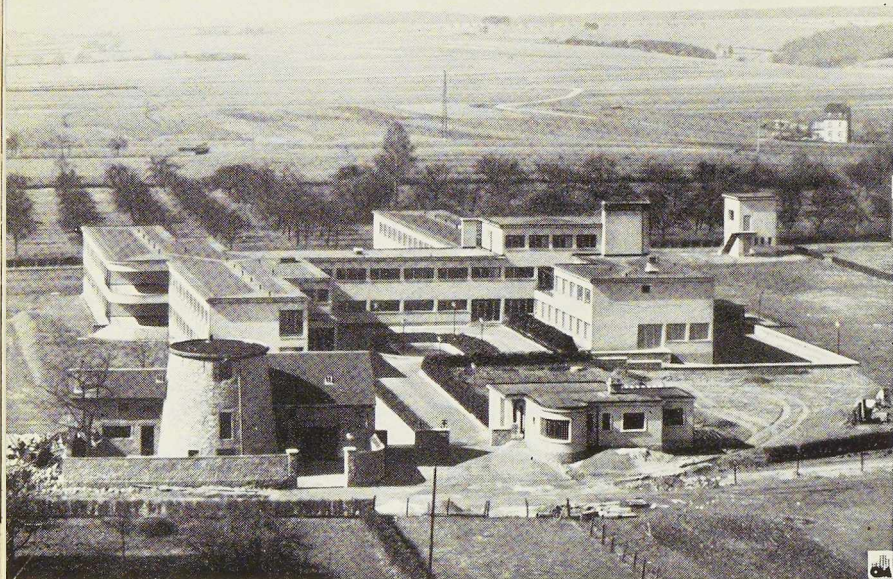


Fig. 432. Vue aérienne de la nouvelle Maternité de la Croix-Rouge à Luxembourg.

Maternité proprement dite, pouponnière avec dispensaire, clinique et école de sages-femmes. Sans compter les vastes sous-sols, il y a 150 locaux distincts, 70 lits d'accouchées et place pour 15 élèves sages-femmes, 15 Sœurs garde-malades, 8 domestiques. Au total, 108 personnes adultes et 60 nourrissons peuvent être logés.

Dans le bâtiment de façade, côté droit, se trouvent les bureaux de l'Administration et du médecin-directeur, les salles d'attente, la goutte de lait, les rayons X, un bureau de consultation et le logement particulier du médecin-directeur. Le côté gauche contient une série de chambres de malades, et, en bout, l'aile d'isolement des malades contagieux. Le premier étage est

occupé par des chambres de malades. Le corps central, au rez-de-chaussée, est réservé aux cuisines et à l'économat ; à l'étage se trouvent les salles pour nourrissons.

Le bâtiment d'arrière est affecté, au rez-de-chaussée, à l'école des sages-femmes, à l'habitation des Sœurs-infirmières et à la chapelle ; à l'étage se trouvent les chambres et les salles d'opérations avec locaux de stérilisation séparés.

La cuisine du rez-de-chaussée est reliée aux quatre salles d'office du premier étage par quatre monte-plats. Il y a un monte-malades accessible également de la cour intérieure.

Le sous-sol contient les locaux pour le

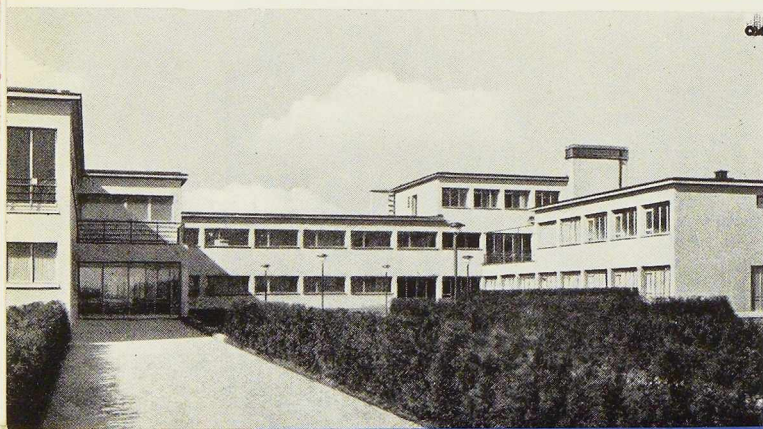
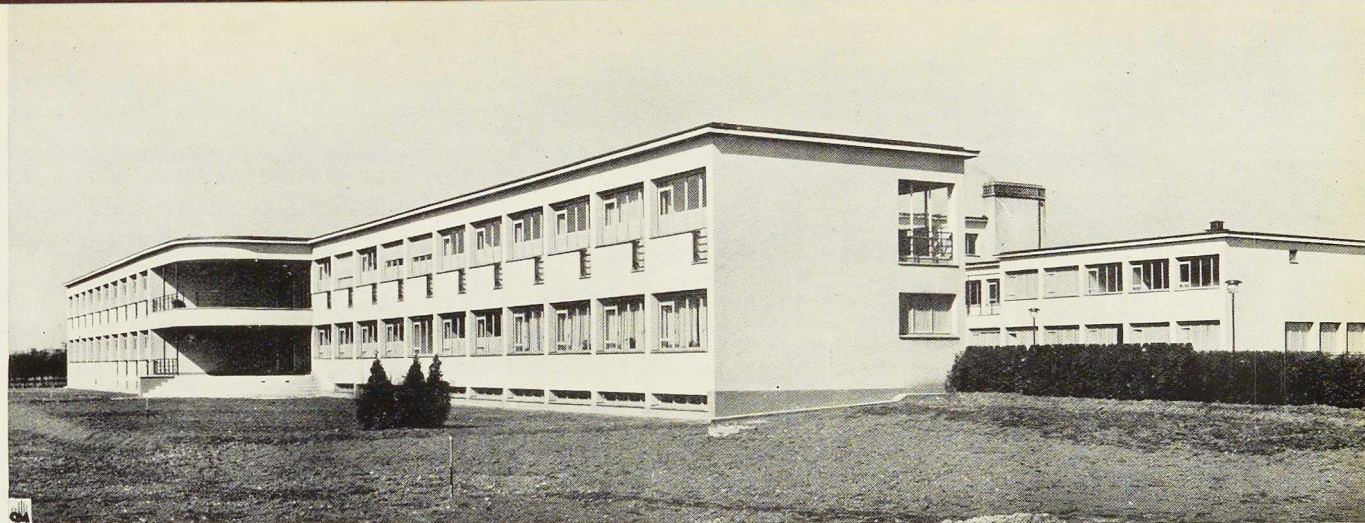


Fig. 433. L'entrée principale de la Maternité de la Croix-Rouge.



(Photos B. Kutter.)

Fig. 434. Vue d'ensemble de la Maternité.

chauffage central, les buanderies, séchoir, salle à repasser, salle de désinfection, chambre frigorifique, atelier d'entretien, batterie d'accumulateurs pour l'éclairage de secours, foyer pour la combustion des déchets, caves d'approvisionnement, etc.

Détails constructifs

La technique qui a présidé à l'exécution des bâtiments est des plus intéressante. L'ossature métallique constitue l'élément portant ; elle pèse 350 tonnes, soit seulement 17,5 kg par m³ de volume bâti.

Les murs de remplissage extérieurs sont à double paroi en blocs de béton de bims ⁽¹⁾ avec matelas d'air intermédiaire. Leur épaisseur totale est de 29 cm. Leur face extérieure est recouverte d'un enduit rugueux teinté en couleur claire. Leur surface intérieure est constituée par un enduit au plâtre. Les cloisons intérieures se composent d'une paroi double en carreaux de plâtre de 5 cm d'épaisseur, séparés par une couche isolante en siloplast de 1 cm d'épaisseur.

Les planchers sont constitués par des hourdis en briques creuses armées de 1 mètre de portée entre solives métalliques.

⁽¹⁾ On sait que le *bims* est un gravier de ponce provenant de l'Eiffel.

Par-dessus, on a déposé une couche de cen-drées, puis une couche de 2 cm de liège granulé, recouverte de carton bitumé et d'une dalle armée en béton de bims ; sur la face supérieure lissée de ce béton, on a colé le linoléum dans les chambres et le caoutchouc dans les couloirs. Les cuisines et les salles d'opération sont carrelées.

Les toitures terrasses sont couvertes de feuilles de cuivre de 0,4 de mm posées à l'asphalte sur le béton de bims.

Les châssis de fenêtre sont en acier ; ils sont attachés dans des cadres en acier faisant partie de l'ossature métallique du bâtiment. De même, les bobines d'enroulement des volets sont fixées directement à l'ossature. Les seuils des fenêtres qui recouvrent les deux épaisseurs des murs extérieurs et leur interstice sont en tôles d'acier « Nicromina » inoxydable des aciéries Arbed.

La ventilation a été particulièrement bien étudiée : une ventilation forcée à air conditionné, filtré et stérilisé, fonctionne dans les salles d'opération et dans les cuisines. Toutes les chambres comportent une porte-balcon, de manière à permettre une ventilation à partir du niveau même du plancher. Des ventelles réglables disposées dans la partie basse de la porte-balcon, ainsi que des basculants de faible hauteur



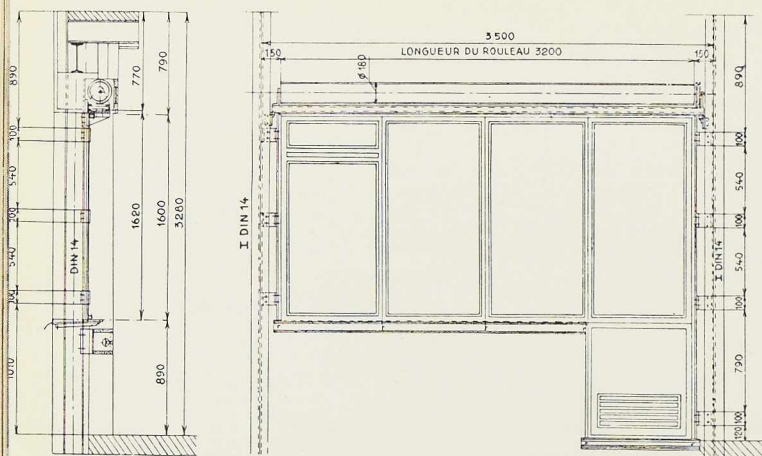


Fig. 436. Vue d'un panneau vitré de chambre de malade.

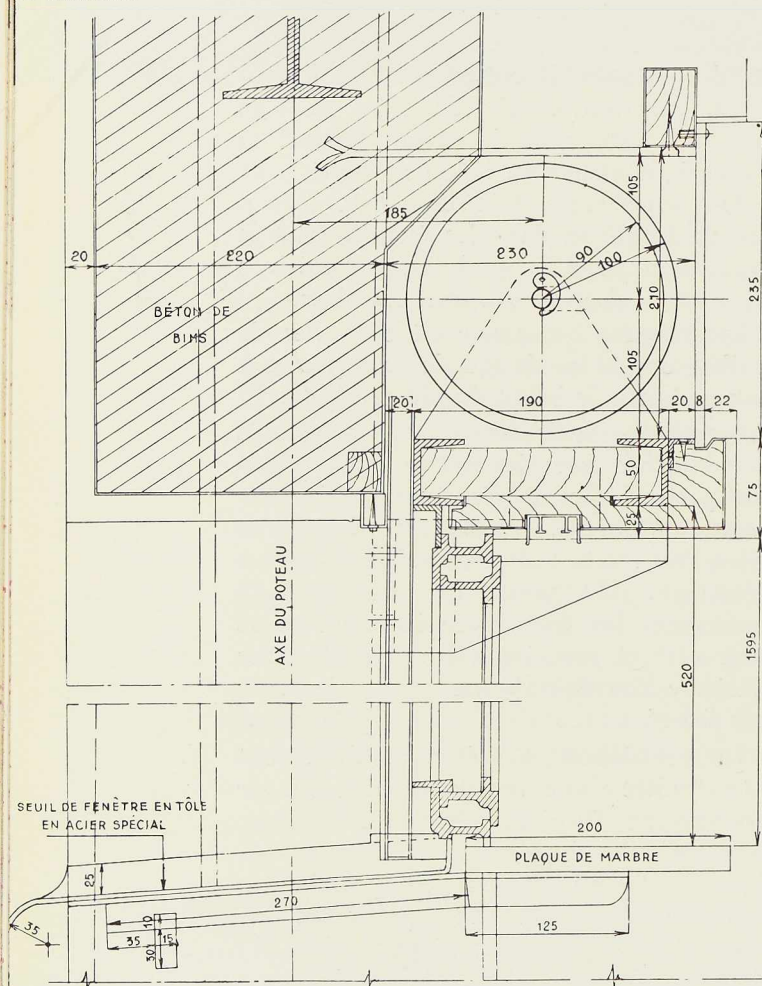


Fig. 437. Coupe verticale au droit d'une fenêtre.

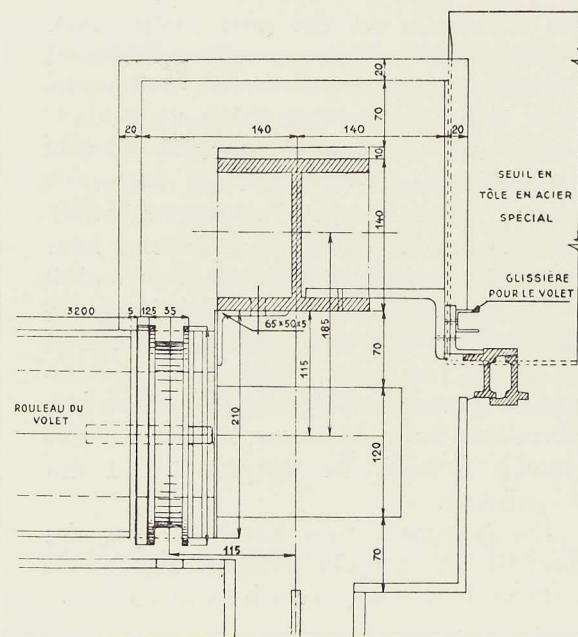


Fig. 435. Coupe horizontale montrant la fixation des châssis et des rouleaux aux colonnes de l'ossature métallique.



Les nouveaux hangars métalliques du Ministère de l'Air français

par M. Aimond,

Ingénieur des Ponts et Chaussées,
Chef de service des Etudes et de la Signalisation

Les développements si rapides des transports aériens et des armées de l'air mettent le problème de la construction des hangars d'aviation au premier rang de l'actualité. L'augmentation de l'envergure des avions modernes exige des hangars de dimensions de plus en plus vastes et présentant des ouvertures de portes, libres de toute colonne intermédiaire, de plus en plus grandes.

Les éditions françaises **Science et Industrie** viennent de consacrer un remarquable numéro hors série à l'Aviation française (1), où le problème de la construction des hangars est étudié avec une compétence toute spéciale par M. Aimond, Ingénieur des Ponts et Chaussées.

La place nous manque pour reproduire en entier cette importante étude mais nous avons tenu à présenter à nos lecteurs la description des hangars métalliques type Jeumont-Daydé, extraite de cet exposé. Ces hangars constituent, en effet, une innovation des plus hardie par leur légèreté exceptionnelle, par le type et la forme de couverture utilisés, enfin par la qualité d'acier mis en œuvre. Cette toiture dont la conception est due à M. Aimond, constitue une très intéressante application à l'acier de la technique des voiles minces, technique dans laquelle M. Aimond est particulièrement versé.

En ce qui concerne les avantages de l'acier pour la construction des hangars d'aviation, M. Aimond s'exprime comme suit dans la première partie de son exposé : « Lorsqu'il s'agit d'un terrain terrestre (par opposition à une base d'hydravions), l'adoption du hangar métallique est très souvent justifiée. Il importe, en effet, que l'implantation des hangars autour du terrain ne soit pas fixée **ne varietur**. Il faut que l'agrandissement du terrain reste possible, si le développement de l'aviation l'exige dans l'avenir. Un hangar entièrement métallique peut facilement être démonté et reculé ou même déplacé, soit sur le même terrain, soit sur un autre terrain. Le hangar métallique constitue, en outre, une réserve de guerre toujours prête à être utilisée là où les conditions stratégiques l'exigent. Par ailleurs, la construction des hangars métalliques est plus rapide que celle des hangars en béton armé. Il en résulte qu'en cas d'urgence la solution métallique doit être adoptée (2). »

Les hangars métalliques type Jeumont-Daydé sont des hangars de 70 mètres d'ouverture dont la profondeur est variable par multiple de 11 mètres.

L'ossature repose sur des fondations en béton de 1^m50 de hauteur hors sol. Elle se compose pour un hangar de 66 mètres de profondeur, de six poteaux principaux avec contrefiches, de six poteaux principaux sans contrefiche, de quatre poteaux d'angles, de six arcs de 70 mètres de portée sous-tendus par des tirants, de deux arcs de rive de même portée limitant les tympans des longs pans, d'entretoisements et contreventements di-

(1) L'OSSATURE MÉTALLIQUE a donné un compte rendu de cet important ouvrage dans son n° 6, 1936, p. 315.

(2) M. Aimond a exposé, dans une conférence faite le 6 février 1936 à Paris, ses idées concernant les principes qui doivent présider au choix des matériaux et des types pour la construction des hangars d'aviation moderne. Un compte rendu de cette conférence a été donné dans L'OSSATURE MÉTALLIQUE, n° 6, 1936, pp. 312-313.

vers, d'une couverture en tôle, des ossatures et bardage des parois et des portes roulantes.

Chaque arc repose sur deux poteaux de 9^m10 de hauteur. L'un de ces poteaux sert de balancier pour permettre la libre dilatation de l'arc et de son tirant sous les actions de la température et des surcharges. L'autre est stabilisé par une contrefiche dont la base est écartée de 10^m20 de celle du poteau. Cette contrefiche est placée, tantôt à droite, tantôt à gauche du hangar. Elle forme avec le poteau correspondant une console s'opposant aux actions du vent sur les longs pans, celles provenant du côté opposé à la contrefiche étant transmises à la console par l'intermédiaire des tirants des arcs. Les poteaux sont composés de tôle et de profilés assemblés.

La toiture est supportée par six arcs principaux à tirants de 70 mètres d'ouverture libre. Ces arcs sont constitués par une poutre à treillis de section

O. M.

N° 7-8 - 1936



rectangulaire dont la fibre moyenne est circulaire. La hauteur libre minimum sous les arcs aux naissances et sous les tirants est de 10 mètres. L'écartement d'axe en axe est de 11 mètres. La largeur de chaque arc est de 0^m80 et la hauteur de 1^m50. Le rayon de la fibre moyenne est de 86^m71 et la flèche de cette fibre moyenne de 7^m60. Les arcs sont articulés aux naissances. Deux arcs plus légers situés dans le plan des pignons supportent le bardage des frontons et servent en même temps de poutres d'arrêt pour les tractions horizontales des tôles de couverture, qu'ils transmettent aux cinq cours des butons placés sous la couverture. Tous les arcs sont construits avec une contreflèche telle qu'après montage, sous l'influence du poids propre de toute l'ossature métallique, les entrants des fermes soient horizontaux.

Les tirants sont constitués par des poutres en caisson de 0^m50 × 0^m58 avec treillis dans les faces verticales. Ils travaillent en traction sous l'action du poids propre et de la surcharge de neige, et à la compression sous l'action du vent et de la surpression intérieure. Chaque tirant est relié à l'arc correspondant par cinq suspentes de 0^m30 × 0^m30 constituées par quatre cornières réunies par des treillis. Les différents tirants sont entretoisés entre eux par cinq cours de poutres à caisson de 0^m60 × 0^m30, ayant même espacement que les butons supérieurs. Ces poutres s'opposent au flambement transversal et équilibrent les actions des surpressions intérieures sur les pignons en solidarissant les deux poutres au vent qui raidissent ces pignons.

Les entretoisements et contreventements comprennent d'abord les butons supérieurs qui transmettent les tractions horizontales des tôles et entretoisent les arcs. La stabilité dans le sens des longs pans est assurée par deux contrefiches réunissant le sommet d'un des poteaux médians de chaque long pan au bas des deux poteaux adjacents du même long pan. Les poussées du vent sur le bardage des pignons sont reportées sur les deux contrefiches précédentes par l'intermédiaire de deux poutres au vent horizontales situées à 9^m72 de hauteur. Ces poutres, placées le long des longs pans reçoivent les réactions des poutres au vent des pignons situés à 10^m60 de hauteur par l'intermédiaire d'écharpes inclinées. Les poutres au vent des pignons sont des poutres triangulées composées d'éléments en caissons ou en I réunis entre eux par des goussets. Des entretoisements en croix de Saint-André réunissent entre elles les deux dernières fermes courantes dans les plans verticaux des suspentes et des butons. Ils transmettent aux poutres au vent des pignons l'action du vent sur la partie supérieure des frontons.

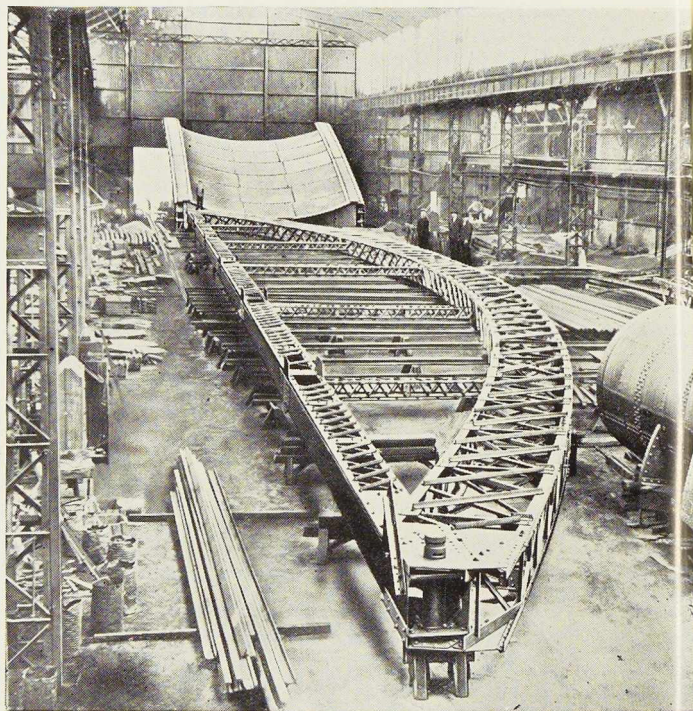


Fig. 438. Montage à blanc en atelier d'un arc de 70 mètres de portée.

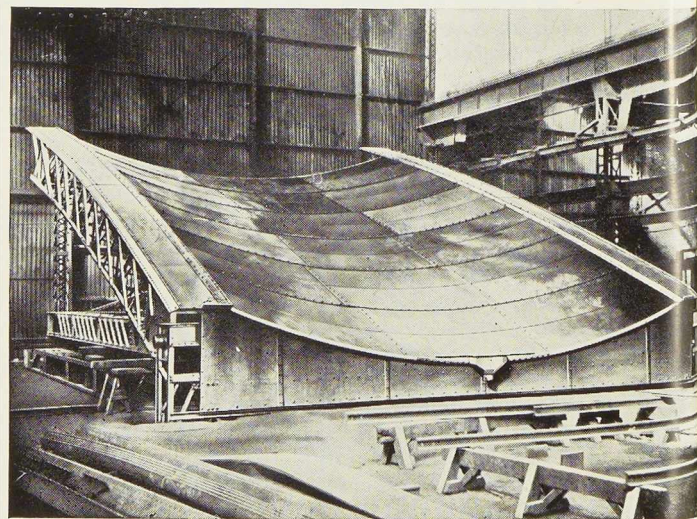


Fig. 439. Montage à blanc d'un élément de rive. La portée de 11 mètres est franchie par une tôle en acier à haute résistance, de 14/10° de mm.

(Clichés Science et Industrie.)



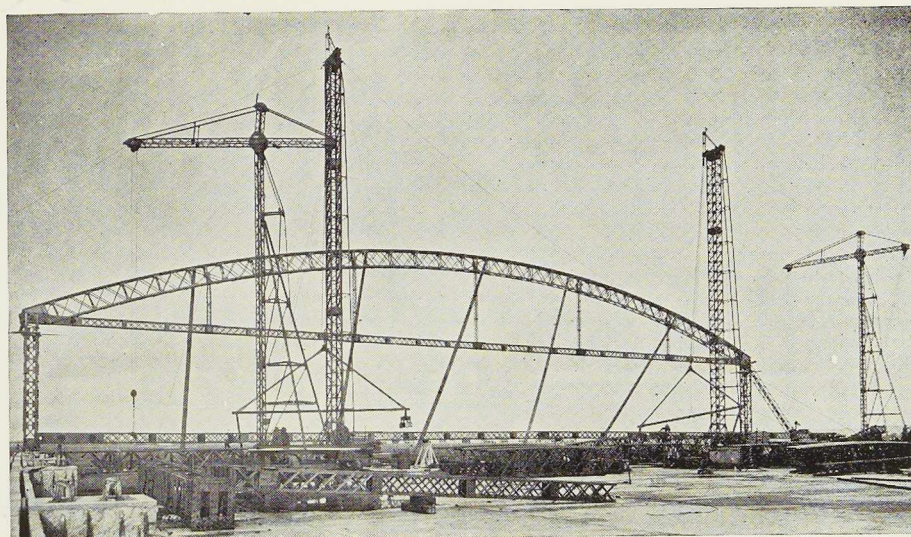


Fig. 440. Montage du premier arc d'un hangar à l'aérodrome de Toulouse - Franczals.

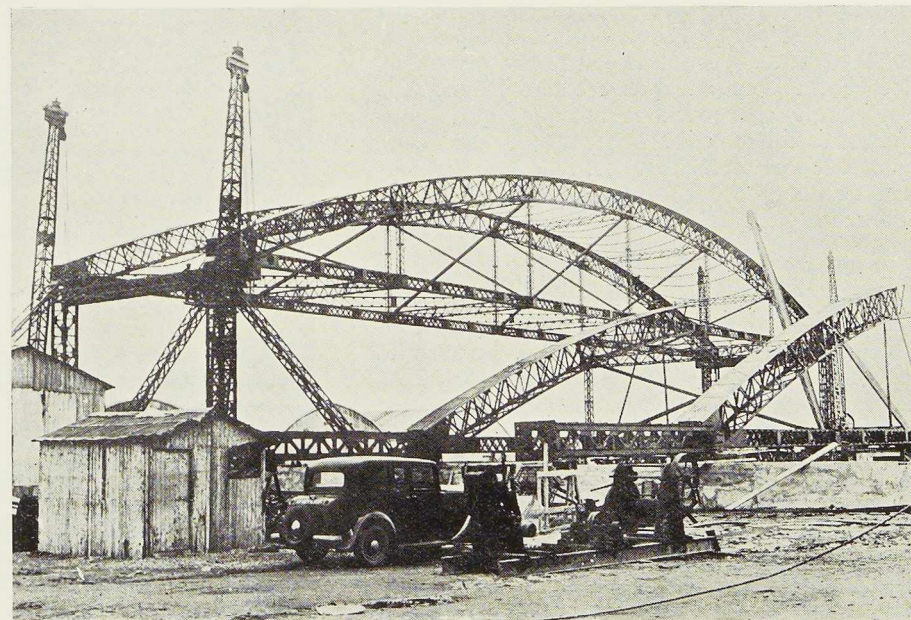


Fig. 441. Vue prise au cours du montage à Toulouse-Franczals.

(Clichés Science et Industrie.)

La couverture est constituée par une toiture auto-portante en tôle de 14/10 de millimètre d'épaisseur en acier à haute résistance. Les éléments de tôles de 2^m50 de largeur environ sont obtenus par soudure bout à bout de deux tôles de 1^m25. La longueur de ces éléments est de 3^m35 environ. Ils sont réunis par trois, soit par soudure, soit par joints boulonnés pour former une

bande de 10^m20. Chacune de ces bandes est pendue par ses extrémités à deux arcs consécutifs espacés de 11 mètres d'axe en axe. Chaque bande prend ainsi une forme d'hyperbole ayant un mètre de flèche grâce à l'adjonction de pannelettes raidissantes de 160 millimètres de hauteur. Dans l'intervalle compris entre le long pan et le premier buton, les pannelettes sont reliées entre

N° 7-8 - 1936



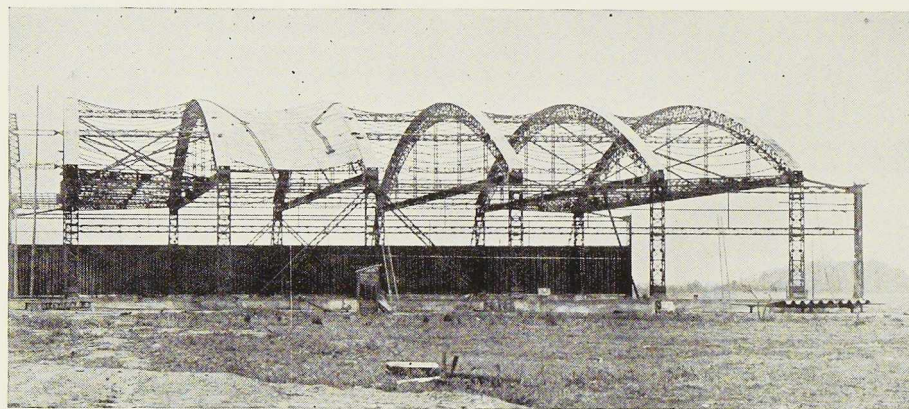


Fig. 442. Montage de la couverture dans une des travées. On notera les pannelettes destinées à raidir la toiture en tôle.

elles par deux files d'entretoises de même section.

Pour raidir les bords des bandes de tôles et leur permettre de résister aux efforts exercés par les boulons d'assemblage, des fers plats de 4 millimètres d'épaisseur sont fixés sur les bords par une soudure par points en quinconce espacés de 50 millimètres. Entre la tôle et le plat raidisseur, une couche d'enduit spécial assure l'étanchéité. Cet enduit doit être à la fois plastique, anti-rouille et diélectrique. L'assemblage des deux bandes de tôle consécutives est relié avec des boulons munis de rondelles d'acier et de plomb.

Les arcs étant de forme circulaire, la toiture se trouve composée de segments d'hyperboloïdes de révolution ayant un axe horizontal commun parallèle aux longs pans. Ces hyperboloïdes sont en fait réalisés par facettes cylindriques de 2^m50 de largeur environ. Le poids des tôles, les charges de neige et la pression du vent sont reportés sur les arcs adjacents par chaque bande de tôle travaillant comme un câble de pont suspendu. Les surpressions intérieures sont au contraire reportées aux extrémités des arcs par la tôle qui travaille comme un réservoir de révolution, les contraintes dans la tôle étant alors perpendiculaires à celles engendrées par le poids propre ou la neige. Les tractions, ainsi produites dans le sens des parallèles de la surface, sont reportées aux extrémités sur les arcs par l'intermédiaire des génératrices de l'hyperboloïde. Aux extrémités de la couverture au voisinage des longs pans les génératrices de l'hyperboloïde ne rencontrent plus les arcs. La tôle de la toiture doit donc dans cette région être armée suivant des méridiens et des parallèles par des pannelettes et des entretoises de pannelettes, de manière à pouvoir reporter les efforts normaux sur les arcs.

Les tractions exercées sur les arcs par les bandes de tôle sous l'action de leur poids propre et de la

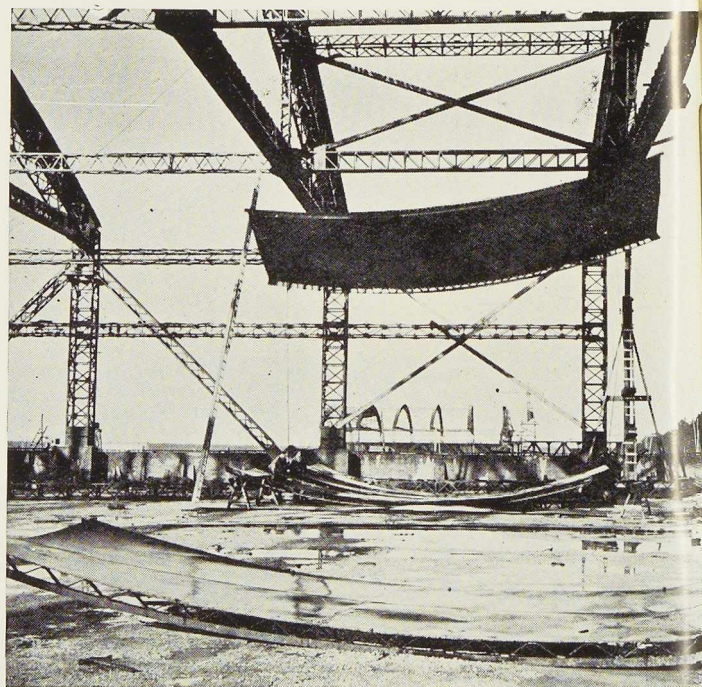
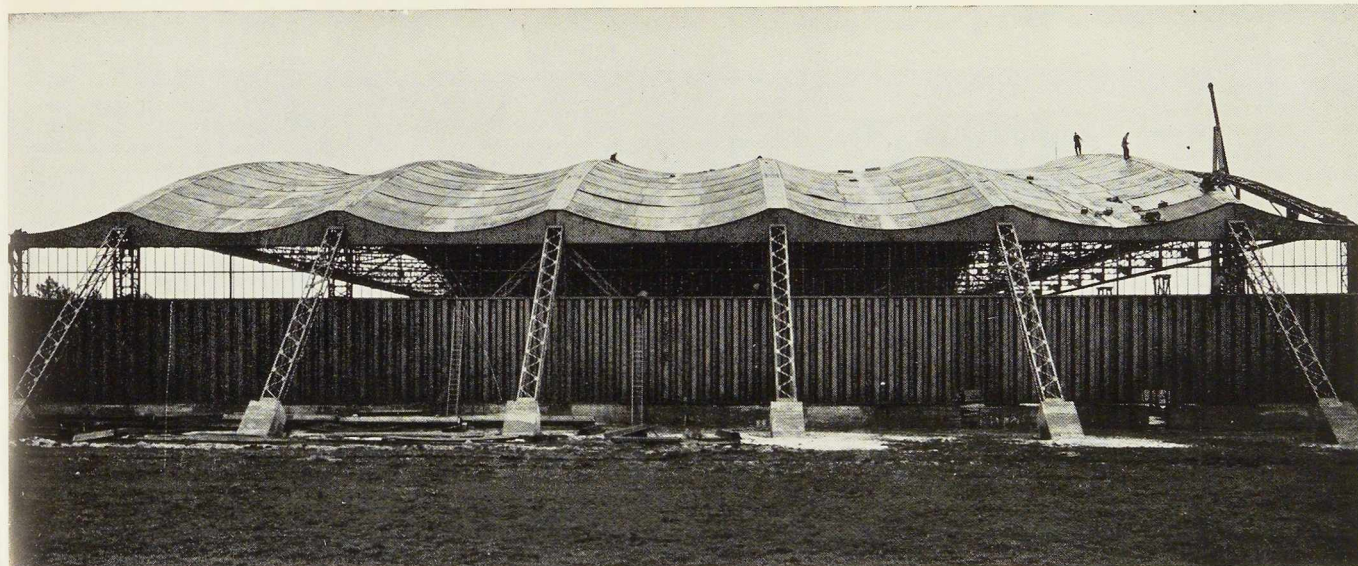


Fig. 443. Mise en place d'un panneau de la couverture préparé à l'avance. (Construction d'un hangar à l'aérodrome de Bordeaux-Mérignac.)

(Clichés Science et Industrie.)

neige s'équilibrent deux à deux, chaque arc étant encadré par deux demi-segments d'hyperboloïde de révolution. Aux deux extrémités, le long des pignons, les bandes de tôle sont arrêtées le long de cercles de gorge des hyperboloïdes correspondants. Les tractions ainsi reportées le long de ces





(Clichés Science et Industrie.)

Fig. 444. Hangar à Bordeaux-Teynac.
Vue prise au cours du montage des tôles en acier Ac 54 de la toiture.

cercles soumettent les arcs de rive à des efforts de flexion et de torsion. Finalement les résultantes des tractions sont prises par les cinq cours de butons régulièrement espacés placés en dessous de la couverture. Ces butons sont constitués par des caissons à treillis de $0^m50 \times 0^m50$. Ils passent sous les tôles de couverture auxquelles ils sont tangents au droit du cercle de gorge et à travers la partie inférieure de chaque arc.

Les pannelettes raidisseuses qui donnent à chaque bande de tôle la forme de cylindres hyperboliques permettent aux bandes de tôles minces de résister aux efforts dyssymétriques provoqués

par une répartition irrégulière de la neige ou de la pression du vent le long de chaque bande.

Les bardages des longs pans sont formés de profils en tôle pliée de 14/10 de millimètre d'épaisseur, les plis ayant 240 millimètres de hauteur. Ces profils sont assemblés entre eux tous les 130 millimètres par des boulons de 6 millimètres de diamètre. Ces profils reposent sur des murets en béton armé de 1^m50 de hauteur. Ils règnent sur 5^m26 de hauteur, les 2^m70 supérieurs étant formés par un vitrage s'appuyant sur les poutres au vent médianes et supérieures (fig. 444 et 446).

Le bardage du pignon fermé est constitué par les mêmes profils que les précédents. Ce bardage s'appuie à la partie inférieure sur un muret en béton armé de 1^m50 de hauteur, et à la partie supérieure sur une poutre horizontale située à 10^m146 de hauteur. Sur cette même poutre s'appuie le fronton, à sa partie inférieure. Des vitrages fixes et ouvrants manœuvrables à la main du sol du hangar, remplacent le bardage sur 35^m50 de longueur.

Le bardage du tympan du pignon ouvert est identique à celui du pignon fermé. La partie inférieure de ce tympan est fermée par des portes type Huguet-Tournemine constituées par des profils également en tôle pliée, mais ayant deux millimètres d'épaisseur. Ces portes roulent sur un rail inférieur scellé dans des massifs noyés dans le sol, et sont guidés à leur partie supérieure par un rail double attaché sur la poutre horizontale situé au niveau $+ 10^m146$. En position d'ouverture les

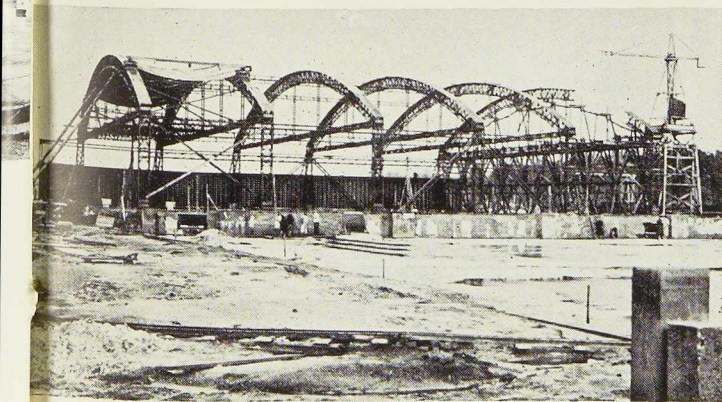


Fig. 445. Tandis qu'on achève le montage d'un des arcs, on pose déjà, d'autre part, la toiture.

N° 7-8 - 1936



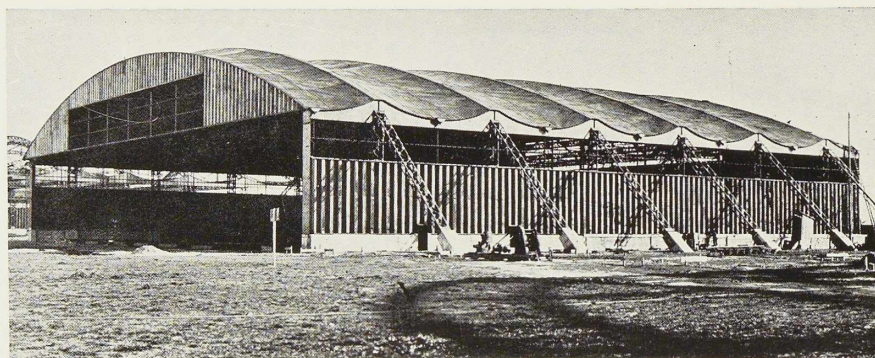


Fig. 446. Hangar métallique construit à l'aérodrome de Toulouse-Francazals. La construction est presque achevée. Les fermes qui reçoivent la tôle sont espacées de 11 mètres.

portes s'éclipsent dans les garages de portes prévus sur le côté à cet effet.

La figure 438 montre un arc et son tirant montés à l'atelier. La figure 439 représente un montage d'essai de tôles de couverture effectué en atelier.

Les figures 440, 441, 442 et 446 représentent les phases successives du montage des hangars de l'Aérodrome de Toulouse-Francazals, dont l'exécution a été confiée aux Entreprises Jeumont et Daydé, sous le contrôle du Service des Ponts et Chaussées de la Haute-Garonne.

Les figures 443, 444, 445 et 447 représentent

les phases successives du montage des hangars de l'Aérodrome de Bordeaux-Teynac, donc l'exécution a été confiée aux mêmes entreprises, sous le contrôle de la chefferie du Génie de Bordeaux.

Il y a lieu de noter que les différents constructeurs ont employé des méthodes de montage différentes, comme le montrent les différentes figures. A Toulouse, le levage a été fait à l'aide de mâts de montage : à Bordeaux, on a employé la méthode de montage par grues et échafaudages en bois.

M. A.

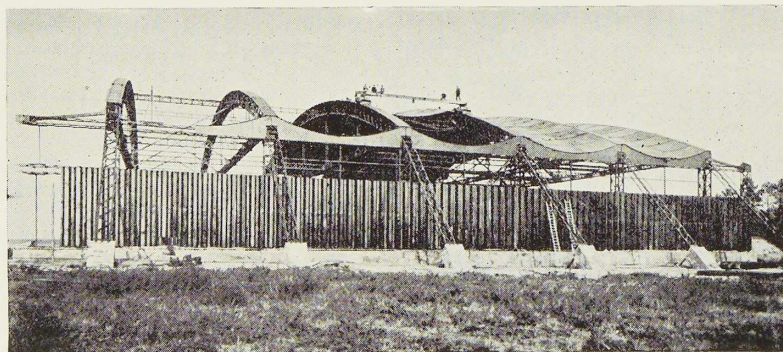


Fig. 447. Hangar métallique en cours de construction à l'aérodrome de Bordeaux-Teynac. Vue prise au cours de la pose de la couverture en tôle d'acier Ac 54 de 14/10^e de mm. Les panneaux préparés à l'avance sont levés au moyen d'un petit pont roulant se déplaçant sur la membrure supérieure des fermes en arc. Entre-axe des fermes : 11 mètres.

(Clichés Science et Industrie.)

N° 7-8 - 1936



La soudure au galet

Son perfectionnement, ses possibilités

par Ad. Klopfert,

Ingénieur A. I. Lg.,

Directeur Technique de la Société « Electricité et Electromécanique »

La soudure au galet, très connue actuellement, est d'application courante, tout comme la soudure au point ou la soudure bout à bout. Ces trois systèmes de soudure utilisent le même principe fondamental, l'effet Joule, et une même espèce de machines, les soudeuses par résistance.

Pendant longtemps, l'application de la soudure au galet a dû être limitée à quelques cas particuliers, par suite de l'imperfection du procédé et d'une préparation insuffisante des matériaux. La soudure au galet n'a pris réellement son essor que lorsqu'on a songé à lui appliquer le régime de marche d'une machine à souder au point automatique. Ce régime de marche consistait, dans ses grandes lignes, à remplacer la soudure continue par une succession de points de soudure suffisamment rapprochés pour obtenir un joint soudé étanche.

Cette idée a été réalisée par des procédés mécaniques et par des procédés électriques.

Procédés de rupture mécanique

Dans les procédés mécaniques, on chercha surtout à diviser le mouvement continu du galet en une série d'arrêts et d'avances successifs. Le courant de soudure était admis pendant les arrêts et supprimé pendant la rotation. Le procédé, quoique assez ingénieux, limitait fortement la vitesse d'avancement, donc la production, compliquait la machine et augmentait l'entretien.

D'autres procédés mécaniques, tout en maintenant le mouvement de rotation continu au galet, conjuguèrent ce mouvement avec la rotation d'un arbre portant un certain nombre de rupteurs, 3 ou 6, décalés de 120° ou de 60°.

Si une étanchéité complète est exigée, il faut utiliser une superposition de 1/2 du point ; il en résultera, pour la même vitesse d'avancement, un nombre de ruptures double.

Le système mécanique doit donc, de par son principe, être condamné ou n'être appliqué qu'aux vitesses réduites et aux petites longueurs de soudure. Le procédé de soudure mécanique est

également limité par la capacité de coupure, la capacité de contact et la tension de service à laquelle la machine doit être utilisée. Au delà de cette limite, il faut faire usage de rupteurs à commande électromagnétique, dont le pouvoir de coupure est beaucoup plus important. Mais là encore, la fréquence de coupure exige un matériel spécial, extra-rapide et extra-robuste à la fois, deux conditions qu'il est malaisé de concilier.

Les constructeurs de soudeuses ont donc été amenés à créer pour ce besoin un appareil spécial, dénommé le *rupteur synchrone*. On assigne à ce dernier un quadruple but :

1° Provoquer des pulsations de courant dans le circuit de soudure pour réaliser des points de soudure ;

2° Synchroniser l'instant de coupure avec les points zéro de la sinusoïde du courant (coupure sans étincelle, donc sans perlage) ;

3° Régulariser la dose d'énergie thermique allouée à chaque point, par une forme de came appropriée ;

4° Réaliser un rapport fixe entre le temps de soudure et le temps sans soudure.

Cet appareil rend aujourd'hui possible une foule d'applications de la machine à souder au galet pour réaliser des joints étanches. Nous citerons la fabrication de fûts métalliques, de radiateurs de chauffage central en tôle, de réservoirs à essence pour autos, etc.

Procédés de rupture électrique

Le plus simple appareil de rupture électrique de courant est le courant alternatif lui-même ; en effet, sa forme sinusoïdale implique un passage par zéro de l'alternance positive à l'alternance négative. Un courant alternatif à 50 périodes équivaut donc à un rupteur à 100 interruptions par seconde.

On pourrait pratiquement utiliser cette propriété du courant alternatif, à condition de donner aux matériaux à souder une vitesse d'avancement suffisante pour obtenir un parcours de

N° 7-8 - 1936



2 mm entre deux passages du courant par zéro. Dans ces conditions, la tôle devrait atteindre une vitesse de 100×2 mm ou 200 mm par seconde, ou environ 12 mètres à la minute.

On comprend aisément que, étant donnée pareille vitesse d'avancement des tôles, cette méthode de travail est forcément limitée à des tôles de faibles épaisseurs et à de longs joints faciles à guider.

Les appareils ci-dessus conviennent très bien pour toutes les applications courantes en tôles d'acier ; il faut que les tôles soient propres, décapées au sable ou par meulage, ou qu'elles soient des tôles laminées à froid.

La soudure des métaux non ferreux, tels que l'aluminium, le laiton et leurs dérivés, de même que la soudure des aciers inoxydables, pour d'autres raisons, présente un problème tout autre. La soudure de ces métaux exige des intensités de courant de soudure très élevées pendant des temps très courts. Les aciers inoxydables, notamment, présentent une particularité au point de vue soudure. Il existe une grande variété d'aciers inoxydables ayant des caractéristiques diverses, mais dans toutes ces variétés, la caractéristique d'inoxidabilité dépend de la proportion de chrome. C'est la variété contenant un alliage de nickel qui est actuellement la plus employée ; sa formule est 18 % de chrome et 8 % de nickel, d'où sa dénomination d'acier 18/8. L'acier 18/8 est beaucoup utilisé par suite de ses propriétés physiques.

Des expériences répétées ont démontré que, si on chauffe ce métal entre 600 et 800° C, le carbone se combine au chrome du métal adjacent pour former un carbure de chrome. La quantité de carbure précipité dépend du temps pendant lequel le métal a été chauffé à cette température. La présence du carbure précipité signifie toujours une diminution de la qualité essentielle du métal, savoir son inoxydabilité. Le métal peut donc contenir de ce fait, dans le joint soudé, un défaut important.

L'acier 18/8 se soude parfaitement par le procédé de soudure électrique par résistance, à condition de pouvoir doser la durée du passage du courant et d'empêcher pratiquement par là cette formation de carbure de chrome. Le dosage doit être d'autant plus rigoureux que la soudure, pour être effectuée dans de bonnes conditions, nécessite une température de 1100° , donc très supérieure à la température critique. Nous avons ici à contrôler des temps très courts ; dans ces conditions, les moyens ordinaires appliqués à la soudure normale sont inadéquats. Si même le joint soudé donne entière satisfaction aux points

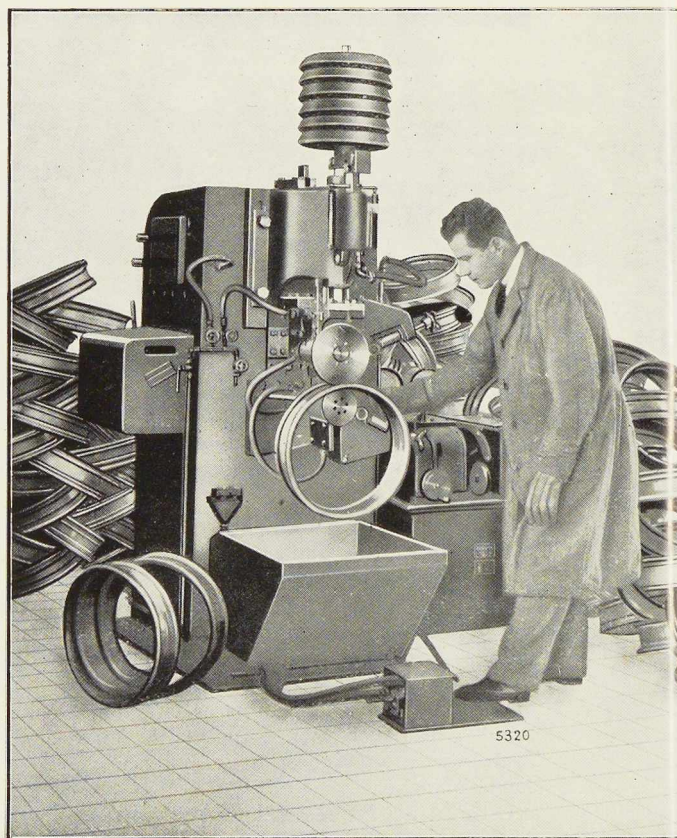


Fig. 448. Machine à souder au galet spécialement étudiée pour la soudure des jantes d'automobiles.

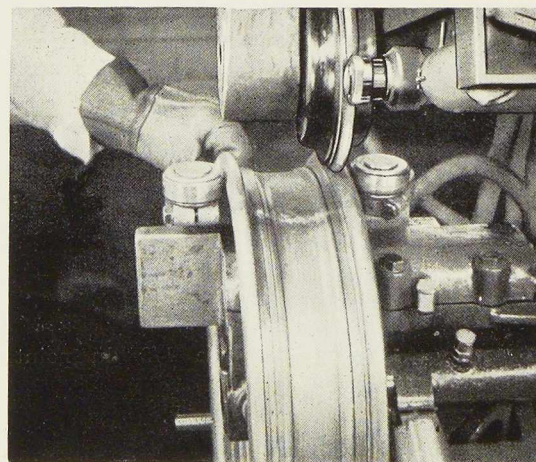


Fig. 449. Détail de la soudure d'une jante.



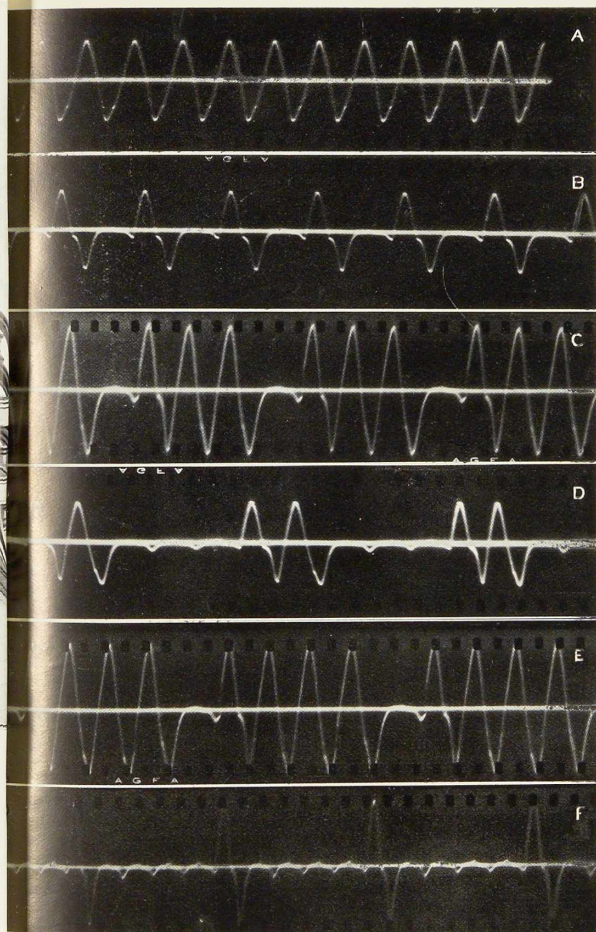


Fig. 450. Oscillogrammes obtenus au moyen d'un rupteur synchrone à lampes.

de vue de la résistance à la traction, de la solidité et de l'étanchéité, on risque de faire perdre au métal sa qualité dominante, si l'on ne réalise pas un contrôle rigoureux et automatique de la soudure. Pratiquement la soudure des tôles en acier 18/8 se fait à la cadence d'une période sous

Fig. 451. Résultats pratiques de soudure au galet. Les 6 premières lignes correspondent respectivement aux oscillogrammes A à F de la figure 450.

courant, deux périodes sans courant. A la vitesse de 2 mètres à la minute, on obtient environ 50 points soudés par 100 mm de joint, soit donc une succession des points se recouvrant partiellement, ce qui suffit pour réaliser un joint étanche.

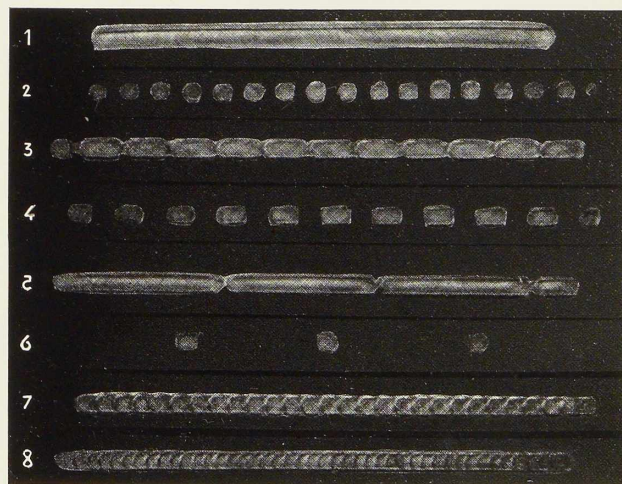
Le contrôle de ce temps très court a pu être réalisé pratiquement par l'emploi du rupteur synchrone à lampes (*Raytheon, Thyatron, Ignithron*). Un rupteur synchrone de ce type comporte deux circuits principaux :

Le premier se trouve en relation directe avec le courant de soudure ; les lampes spéciales pour la coupure du courant principal s'y trouvent insérées ;

Le deuxième est considéré comme le circuit de réglage, permettant de réaliser toutes les combinaisons pour obtenir les différents rapports entre le nombre de périodes sous courant et le nombre de périodes sans courant. Ce réglage s'obtient à l'aide du moteur synchrone ou par un circuit oscillant : lampes, condensateurs.

Les six oscillogrammes A.B.C.D.E.F. (fig. 450) indiquent clairement les réalisations que permettent ces rupteurs et la figure 451 montre les résultats pratiques correspondants (1 à 6), obtenus sur des tôles ordinaires. On voit le passage de la soudure continue à la soudure à points légèrement espacés, ainsi que celui d'une soudure par traits séparés à une soudure par points superposés.

La construction des lampes a atteint actuellement une perfection suffisante pour que leur durée de vie permette d'en faire un usage indus-



N° 7-8 - 1936



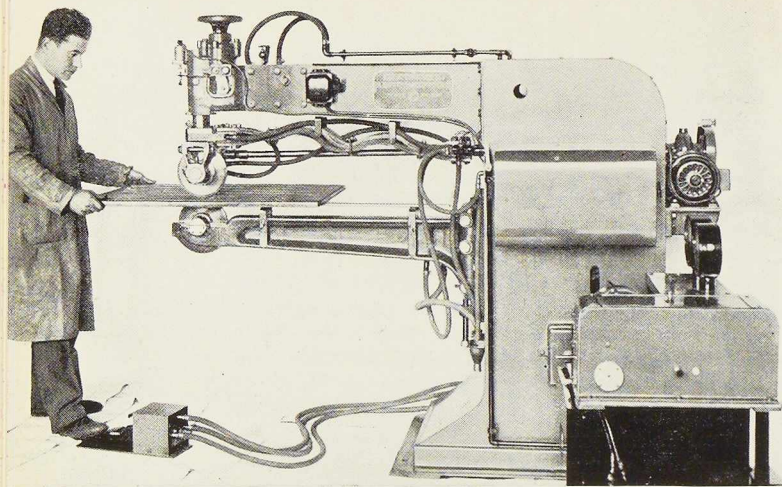


Fig. 452. Machine pour souder au galet les radiateurs en tôle.

Fig. 453. Machine équipée d'un transformateur de 100 KVA, destinée à la soudure des fûts métalliques et radiateurs, etc.

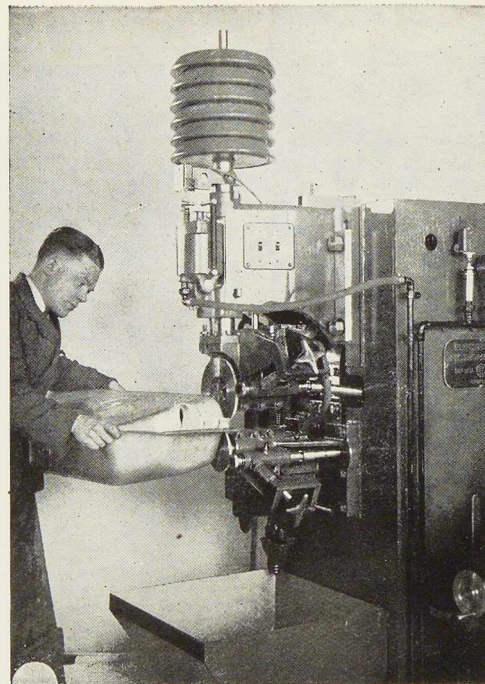
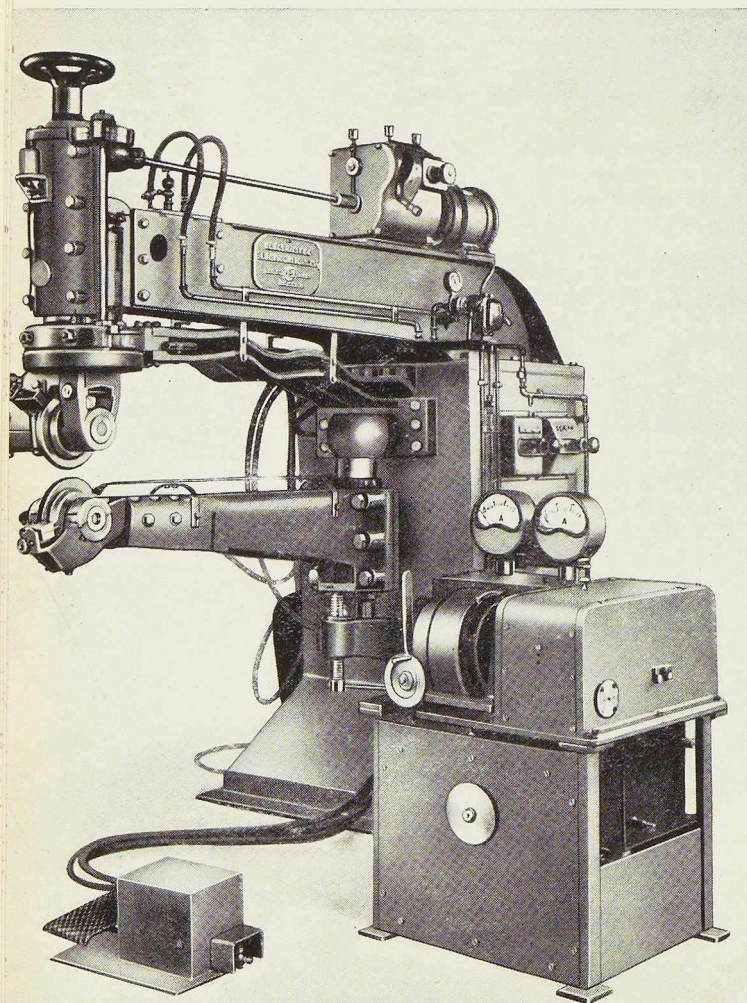


Fig. 454. Soudure d'un réservoir à essence, pour automobile.

triel ; c'est la raison pour laquelle ces appareils trouvent actuellement une application courante dans les usines.

Les figures 448, 452, 453 et 454 représentent des machines à souder au galet, du type le plus moderne. La figure 453 représente une machine à souder des fûts métalliques avec circuit électrique commandé par un rupteur synchrone. Cette machine possède un transformateur d'une puissance de 100 KVA ; la longueur utile de son bras est de 1 mètre. Elle est capable de souder des tôles de $2 \times 1,5$ mm d'épaisseur à 2×2 mm pour la fabrication des fûts métalliques, radiateurs en tôle, etc...

La machine représentée à la figure 454, a, comme caractéristique particulière, la commande extérieure des galets ; les deux galets tournant à une vitesse constante et une pression absolument constante étant appliquée par contrepoids.

Les deux machines permettent un réglage très varié des vitesses de rotation des galets et possèdent une gamme très étendue de réglage des intensités de soudure.

A. K.

Les nouvelles automotrices triples à grande vitesse de la Société Nationale des Chemins de Fer Belges

Considérations générales

L'amélioration considérable des automobiles et des réseaux routiers a conduit à un développement considérable des transports sur routes. Les réseaux ferrés ont, de leur côté, été amenés à augmenter la vitesse et la fréquence des trains à voyageurs et à adopter un matériel permettant une souplesse d'exploitation et une sécurité beaucoup plus grande. Il fallait également réduire les frais de traction, d'entretien, de personnel de conduite et de combustible.

Une nouvelle conception s'imposait pour la composition des trains de voyageurs, tendant à l'emploi d'unités légères, à nombre de places relativement réduit, permettant des démarrages rapides et de grandes vitesses en lignes.

Partant de ces directives, après avoir pour les services voyageurs, procédé à de nombreux essais d'automotrices de modèles différents, la S.N.C.F.B. a fait construire d'abord une voiture double jumelée⁽¹⁾ et enfin, tout récemment, huit automotrices triples. La construction de ces huit automotrices triples a été confiée aux Sociétés *Baume et Merpent* et *La Brugeoise et Nicaise et Delcuve*. La Société Baume et Merpent a construit cinq rames, dont trois sont équipées de moteurs de la firme S.E.M. — Carels, une de moteurs Frichs, la cinquième de moteurs Mercedes. Les trois automotrices de La Brugeoise et Nicaise et Delcuve sont équipées de moteurs Maybach, comme l'était déjà la première automotrice jumelée de cette même société. L'équipement électrique a été réalisé par la S.E.M. pour les trois premières rames et par les A.C.E.C. pour les cinq autres.

Dispositions générales des automotrices triples

Les automotrices Diesel électriques triples fournies à la Société Nationale des Chemins de Fer Belges comprennent, chacune, trois voitures articulées, portées par quatre bogies : deux bogies extrêmes et deux bogies intermédiaires, situés à l'aplomb des jonctions entre les trois caisses de voitures.

⁽¹⁾ Voir l'article sur la nouvelle automotrice jumelée Diesel électrique de 410 HP de la Société Nationale des Chemins de Fer Belges, *L'OSSEATURE MÉTALLIQUE*, no 6, 1934, pp. 298-301.

Les bogies extrêmes portent chacun un moteur Diesel accouplé à une génératrice électrique principale et une génératrice auxiliaire ; les bogies intermédiaires portent chacun deux moteurs électriques de traction.

L'une des voitures extrêmes et la voiture médiane sont réservées aux voyageurs de troisième classe. La deuxième voiture extrême est aménagée en deuxième classe. Le nombre de places assises est de 229, soit 52 dont 4 strapontins en 2^e classe et 177 dont 12 strapontins en 3^e classe (fig. 458).

Le poids total en ordre de marche est de l'ordre de 150 tonnes. La longueur totale de la rame est de 59^m90.

Eu égard aux grandes vitesses à réaliser, le carénage de l'ensemble de la rame acquiert une importance considérable : les formes aérodynamiques adoptées résultent d'essais comparatifs effectués sur maquettes en tunnels aérodynamiques.

Les abouts aux lignes fuyantes et le carénage sous châssis enveloppant les appareillages donnent à ces rames un aspect très caractéristique. Les tampons pare-chocs ont fait l'objet de curieuses variantes de la part des constructeurs (fig. 455 et 456). Les portières ont été ramenées dans le même plan que les parois extérieures, les marchepieds se replient et se confondent avec le tablier. On a réalisé ainsi une surface extérieure lisse offrant le minimum de résistance à l'air.

Un poste de conduite à chaque bout permet la commande de l'automotrice dans les deux sens de marche, de façon à éviter le retournement en tête de ligne. L'automotrice a été étudiée pour circuler dans des courbes de faible rayon.

Chacun des deux moteurs Diesel est accouplé directement à une génératrice principale qui alimente les deux moteurs de traction du bogie le plus proche. Les deux groupes ainsi constitués fonctionnent indépendamment l'un de l'autre et peuvent assurer la marche du train, soit seul, soit ensemble. Seuls quelques fils pilotes assurent la simultanéité des manœuvres des deux moteurs Diesel et, pour réaliser la traction au moyen d'un seul groupe, il suffit de ne pas démarrer l'autre ou de l'arrêter.

N° 7-8 - 1936



Disposition intérieure

La figure 458 montre clairement la disposition intérieure de la rame. Chaque voiture comprend deux compartiments de même classe, l'un « Fumeurs » l'autre « Non-fumeurs », séparés par un W.C. Chacune des voitures extrêmes comporte une cabine renfermant les appareils électriques de commande du bogie générateur correspondant ; dans la remorque, il y a une cabine contenant les gaines de ventilation et de chauffage Westinghouse ainsi que les appareils électriques de contrôle et de chauffage.

Les voitures extrêmes sont pourvues d'une plate-forme avec double portière d'accès du côté du moteur et d'une plate-forme plus réduite avec une seule portière d'accès du côté de l'intercommunication. Quant à la voiture médiane, elle possède, à chaque extrémité, une plate-forme avec double portière d'accès de chaque côté. La passerelle d'intercommunication est munie d'un double soufflet.

Toutes les portières s'ouvrent extérieurement ; les mains courantes pour faciliter l'accès aux plates-formes sont fixées intérieurement, sur les montants.

Il y a deux marches aux plates-formes, la marche supérieure est fixe, tandis que la marche inférieure est mobile et commandée par un mécanisme à air comprimé.

Chaque voiture possède un W.C. L'eau nécessaire à l'alimentation du lavabo et de la chasse d'eau provient d'un réservoir placé directement

dans la toiture. La ventilation des W.C. est assurée par une rosace dans le plafond et un torpédo sur la toiture.

Châssis et Caisse

La construction de la caisse est entièrement métallique : le bois et le placage n'interviennent que dans le revêtement intérieur de la voiture.

La partie avant du châssis des voitures extrêmes est formée d'un avant-corps monobloc en acier moulé, qui va depuis les tampons de choc jusqu'à la traverse du pivot du bogie avant (fig. 457). Des montants de formes appropriées sont solidement encastrés dans cet avant-corps pour former, avec lui, un bouclier paratélescopique de grande résistance (fig. 459). Le châssis et la caisse sont constitués d'éléments laminés et emboutis, intimement liés entre eux pour former une poutre semi-tubulaire de grande rigidité (fig. 460).

Les séparations intérieures entretoisant les deux longs pans sont à âmes métalliques constituées par une tôle fixée sur une carcasse composée de montants et de traverses en emboutis et en profilés.

Le revêtement extérieur de la caisse est en tôle d'acier de 2,5 mm, celui de la toiture en tôle de 1,5 mm.

Le carénage inférieur est composé de panneaux facilement enlevables pour permettre la visite des appareils suspendus aux châssis. Des trappes de visite sont également prévues dans ces panneaux

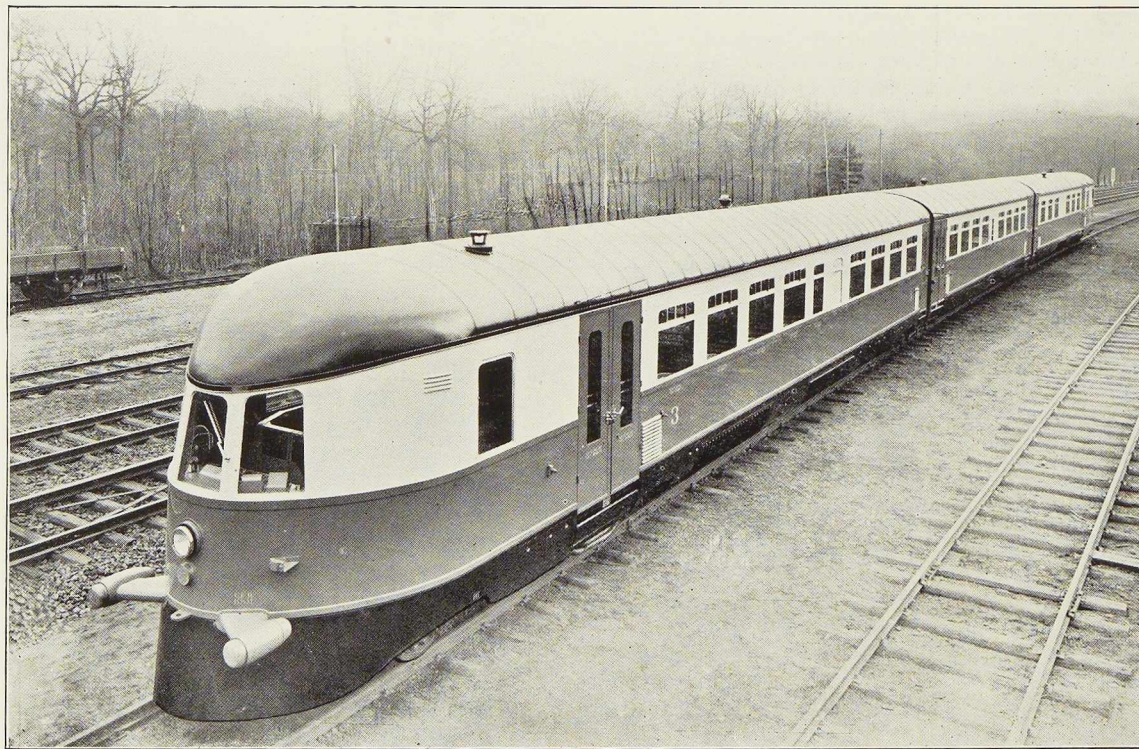


Fig. 455. Vue générale d'une automotrice triple à grande vitesse de la S. N. C. F. B.

(Constructeurs : Baume et Mercier.)



Fig. 456. Une des 8 rames triples à grande vitesse de la S. N. C. F. B.

(Constructeurs : La Brugeoise et Nicaise et Delcuve.)

pour permettre l'entretien et l'approvisionnement journalier. Ces panneaux sont constitués par des tôles d'acier de 1 mm d'épaisseur fixées par soudure sur une carcasse en profilés.

Bogies

Les bogies Diesel comme les bogies médians sont de construction soudée. Les trains de roues sont en acier à haute résistance et l'ancien graissage par coussinet lisse sur fusée est remplacé par des boîtes à rouleaux. La suspension de ces bogies est spécialement étudiée pour les grandes vitesses prévues (fig. 461 et 462).

Freinage

Le freinage est assuré sur chaque bogie au moyen de huit sabots attaqués par cylindres individuels. Ces sabots garnis de ferrodo agissent sur des tambours de freins calés sur chaque essieu. La commande générale du frein est du type Westinghouse à air comprimé.

D'autre part, chaque bogie est muni d'un frein à main à commande indépendante.

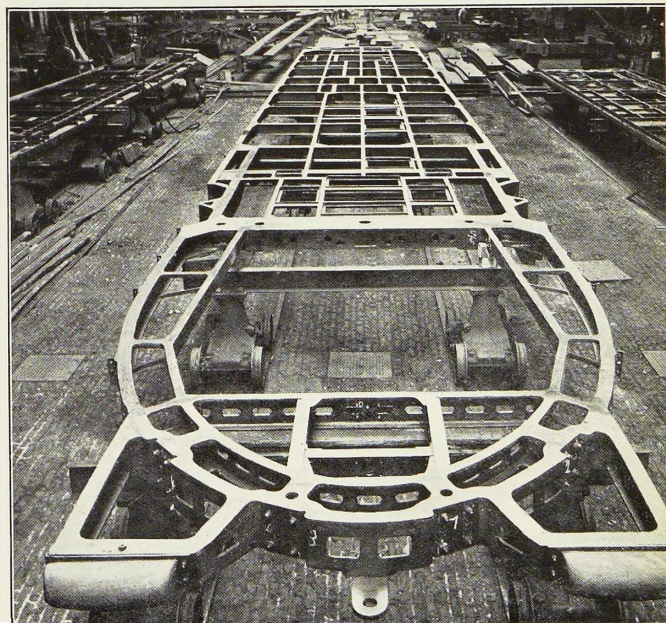
Pour parer à toute défaillance du mécanicien pilote, un dispositif d'homme mort, à pédale, arrête la production du courant de traction et actionne le frein Westinghouse, dès que le mécanicien, pour une cause quelconque, cesse de maintenir en place la pédale de cet appareil.

Toutes les roues sont munies d'un dispositif de sablage commandé par air comprimé.

Fig. 457. Châssis d'une des voitures extrêmes. La partie avant est en acier moulé.

Décoration intérieure

Le plancher a une épaisseur de 30 mm, il est constitué par une armature en Farcométal soudée sur une tôle pleine de base assemblée au châssis de la voiture. Cette armature est enrobée d'une sous-couche, à base d'amiante, qui a pour fonction de protéger le métal contre les attaques de la couche d'usure de ciment magnésien. Au-dessus de cette sous-couche se trouve un revêtement imperméable et la couche d'usure en ciment magnésien. Dans les compartiments de seconde classe le plancher sur tôle farco est recouvert d'une couche de liège expansé de 8 mm d'épaisseur, sur laquelle est collé un linoléum de teinte havane de 3 à 4 mm d'épaisseur. En troisième



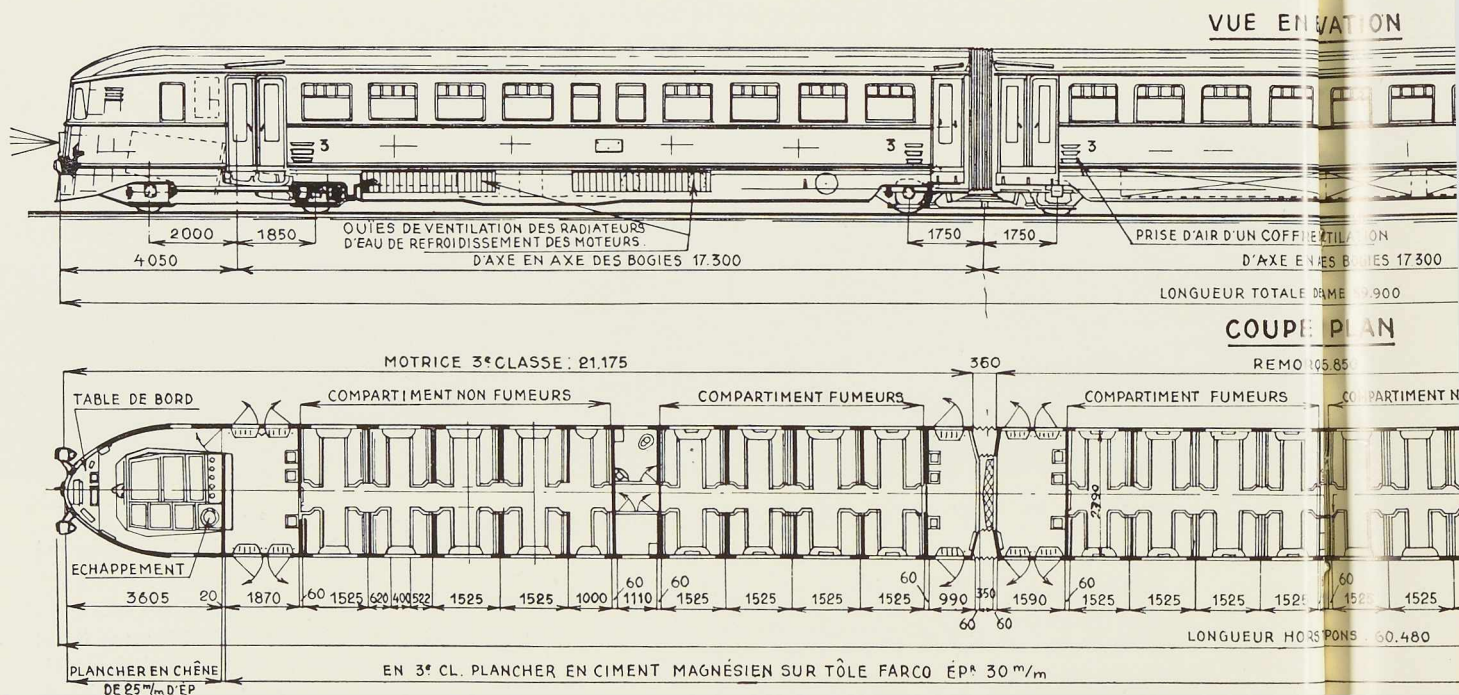
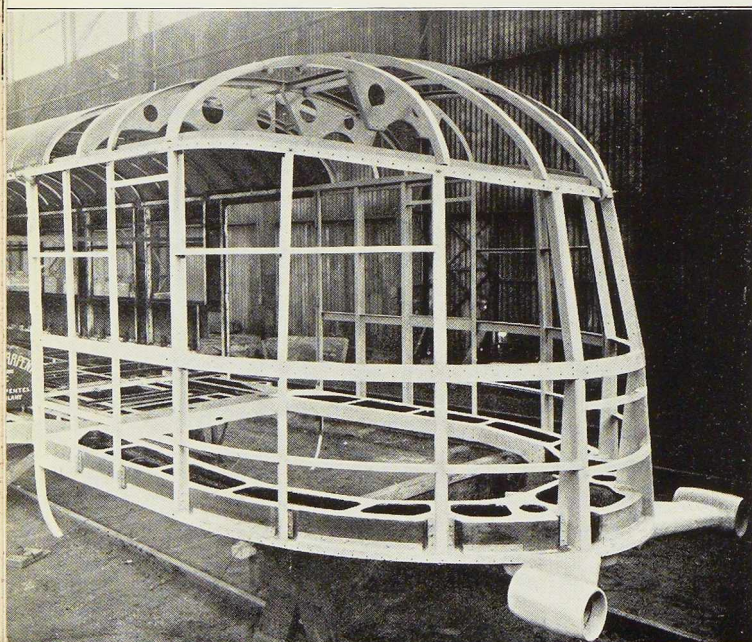


Fig. 458. Plan général des nouvelles automotrices.

classe, le ciment magnésien constitue seul le plancher.

Le revêtement intérieur des longs pans et des séparations des compartiments ainsi que les plates-formes de deuxième classe est formé de panneaux en Bubinga. Les plafonds sont en contre-plaqué d'Avodire. En troisième classe, ces pan-

Fig. 459. La partie avant est solidement entretoisée de façon à constituer un bouclier paratélescopique.



neaux sont en Limba foncé avec encadrements en Wengé, tandis que les plafonds sont en Limba clair.

Le revêtement intérieur du compartiment bagages est constitué par un panneautage en contre-plaqué d'Okumé et des moulures en Kimbala. Le plafond est en tôles peintes avec revêtement isolant en Celotex.

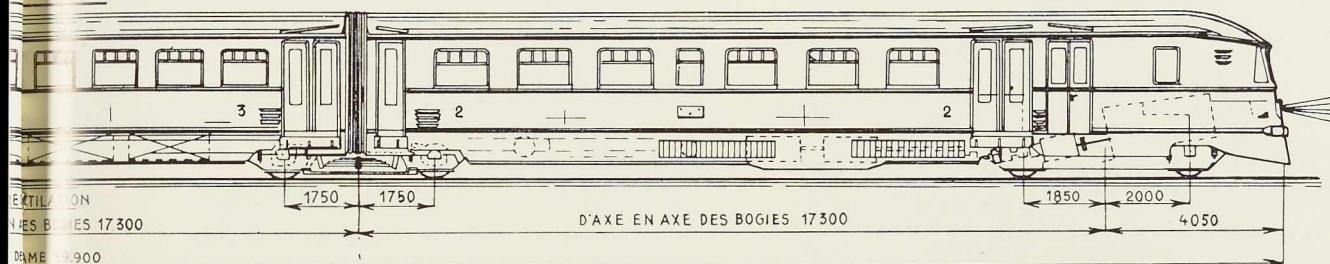
Les postes de conduite sont revêtus intérieurement d'une tôle d'acier peinte de 1 mm d'épaisseur. L'intérieur, de même que celui du compartiment bagages est entièrement peint.

Aménagement intérieur

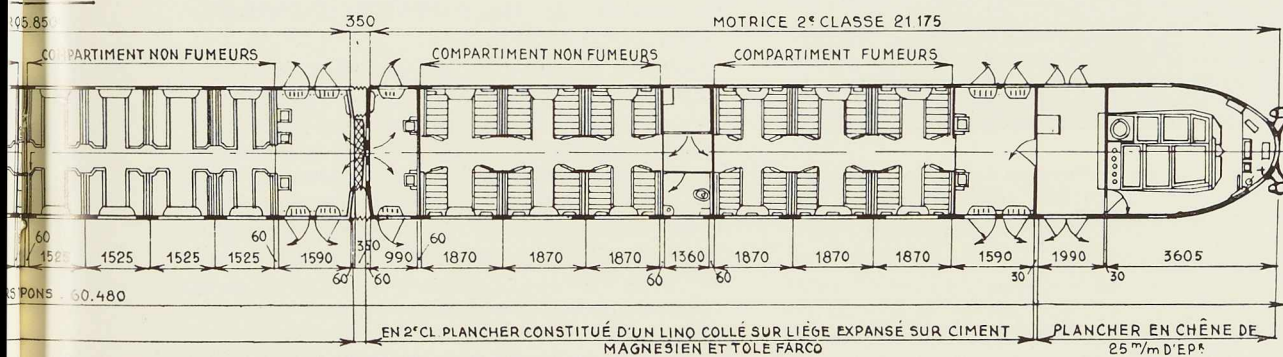
Les banquettes de deuxième classe sont formées de sièges et de dossiers rembourrés avec ressorts ensachés ; la garniture extérieure est en velours standard spécial. Ces sièges et ces dossiers sont montés dans des carcasses en bois, avec stalles en Bubinga du côté couloir ; de ce côté, ils sont posés sur des pieds et poignées en acier chromé, tandis que de l'autre la carcasse est vissée dans le long pan.

En troisième classe, l'ossature des banquettes est en Wengé et les panneaux en Limba foncé. Ces banquettes écartées de 50 mm du long pan,

ELEVATION



PLAN



voitures automotrices triples.

sont posées du côté couloir sur un pied en métal léger « Anticorodal » avec interposition de tasseaux en fonte inoxydable ; de l'autre côté elles sont posées sur les mêmes supports fixés au long pan.

Les strapontins de deuxième classe sont garnis comme les sièges des compartiments. Le siège est monté sur pivot et posé sur deux stalles en Bubinga. Les strapontins de troisième classe sont montés sur supports en acier moulé peint et leurs panneaux sont en Limba foncé avec encadrement en Wengé.

Les porte colis sont posés longitudinalement au-dessus des baies des longs pans. En deuxième classe, ils sont en métal léger blanc chromé tandis qu'en troisième classe, ils sont en métal léger anticorodal poli.

Des tablettes sont disposées entre les banquettes contre le long pan ; en deuxième classe elles sont recouvertes d'une glace claire ; en troisième classe, elles sont garnies de lino brun avec encadrement en anticorodal poli. Dans les compartiments pour fumeurs, les cendriers sont aménagés dans ces tablettes.

Les baies des compartiments se divisent en deux parties. La partie inférieure, qui occupe presque toute la hauteur du châssis, étant consti-

tuée par une glace « Sécurité » fixe et la partie supérieure par un châssis à quatre vantaux dont les deux médians coulissent horizontalement. Dans les voitures motrices, les baies des cabines électriques sont munies d'un châssis dont la partie supérieure est fixe, tandis que la partie inférieure s'ouvre vers l'extérieur afin de permettre le nettoyage des glaces. Les baies des W.C. sont pourvues à la partie supérieure d'un châssis basculant intérieurement. Ces châssis, de même que ceux des cabines électriques, sont garnis de glaces en « Diamond Japon » toutes les autres glaces sont en « Sécurité ».

Les châssis de baies de deuxième classe sont en métal blanc chromé, tandis que ceux de troisième classe sont en anticorodal poli. Il en est d'ailleurs de même pour toutes les cuivrieres. Toutes les baies de longs pans sont pourvues de stores en simili cuir.

L'éclairage est assuré par des plafonniers alimentés par un réseau électrique à 96 volts. Ce réseau auxiliaire général dessert des pompes et des ventilateurs. Des timbres de sonnerie, montés dans les postes de conduite et commandés par boutons poussoirs, judicieusement répartis dans la rame, permettent la transmission rapide d'appels d'alarme.

N° 7-8 - 1936



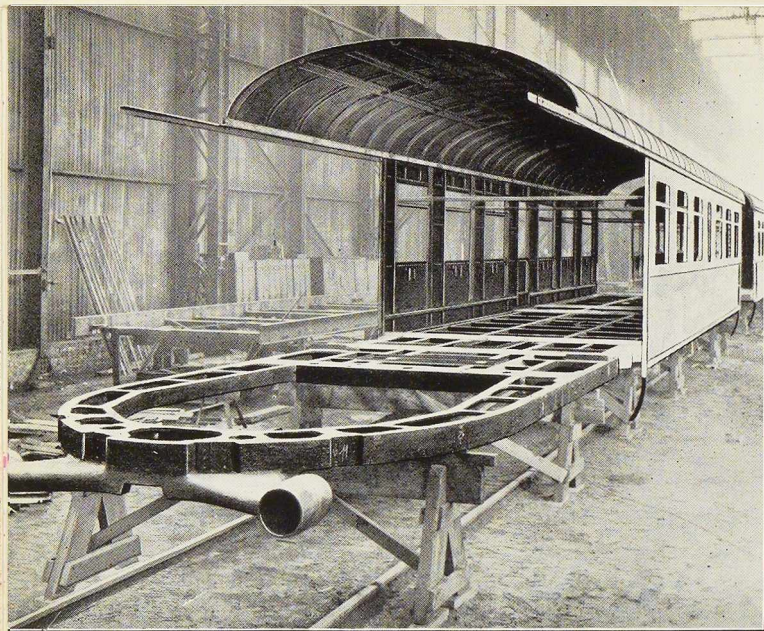


Fig. 460. Caisse de voiture en cours de montage. Le châssis et la caisse sont solidaires et forment une poutre de grande rigidité.

Description de l'équipement moteur

Les deux moteurs Diesel placés sur les bogies extrêmes sont des moteurs à 12 cylindres en V, sauf ceux fournis par Carels qui sont à 8 cylindres en ligne. La cylindrée de ces moteurs atteint de 45 à 50 litres, leur puissance est d'environ 400 CV. L'injection est mécanique.

Chaque moteur Diesel entraîne une génératrice principale et une génératrice auxiliaire toutes deux à courant continu. La génératrice principale dont l'excitation est assurée de façon différente dans l'équipement électrique des A.C.E.C. et celui de la S.E.M. fournit le courant de traction et dans certains cas particuliers le courant nécessaire au chauffage. La génératrice auxiliaire assure le fonctionnement des services auxiliaires.

Les bogies intermédiaires portent chacun deux moteurs de traction C.E.B. suspendus par le nez, de 210 CV en régime unihoraire ; l'attaque des essieux se fait par pignon et engrenages à denture hélicoïdale.

Aux extrémités de la voiture se trouvent deux postes de conduite. Le mécanicien se trouve au poste avant et commande simultanément la vitesse des deux moteurs Diesel. Il peut toutefois, au besoin, arrêter n'importe lequel des deux et continuer le service avec un seul moteur.

Le conducteur a toujours sous les yeux des thermomètres indiquant la température de l'eau de refroidissement des moteurs Diesel, et des ta-

chymètres indiquant le nombre de tours de chacun des moteurs Diesel. Des manomètres pour la pression de l'huile de graissage et de réfrigération, et des thermomètres de contrôle de la température de l'eau et de l'huile sont disposés auprès de chaque moteur Diesel et un appareil de sûreté arrête le moteur et coupe le courant de tous les appareils électriques de traction si la pression de l'huile venait à baisser anormalement.

La transmission électrique a pour but d'utiliser toute la puissance que les moteurs Diesel peuvent fournir à un régime de rotation donné, en dépit des variations de vitesse des moteurs de traction ou des allures de la voiture.

Grâce au dispositif de transmission électrique utilisé, il suffit, pour régler la vitesse du train, de régler la vitesse du moteur Diesel, ce qui amène automatiquement la modification de la puissance fournie par ce dernier. Pour une vitesse de rotation donnée du moteur Diesel, la vitesse du train ne dépend que du profil de la ligne et des autres conditions de résistance à l'avancement que doit vaincre le train.

Chaque poste de conduite comprend un manipulateur qui assure la commande des deux groupes générateurs et des moteurs de traction correspondants. Au moyen de ce manipulateur le mécanicien fait tourner les deux moteurs Diesel ou l'un d'eux à différentes vitesses déterminées.

Outre les appareils de contrôle de marche des moteurs Diesel, le mécanicien a devant lui un ampèremètre et un voltmètre pour la génératrice proche et un voltmètre pour la génératrice éloignée seulement. La concordance des indications des deux voltmètres lui montre la régularité du fonctionnement des deux installations, tandis que le courant indiqué par l'ampèremètre lui permet de suivre les conditions de démarrage du train.

Ainsi qu'on l'a dit plus haut les services auxiliaires sont assurés par deux génératrices actionnées chacune par l'un des moteurs Diesel ; chacune de ces deux génératrices auxiliaires peut fournir indifféremment le courant pour les services auxiliaires constitués par la charge de la batterie, l'éclairage, les signaux acoustiques, les compresseurs d'air comprimé nécessaires à l'actionnement des appareils électriques de l'ouverture des portes, du freinage, etc.

Une boîte de boutons-poussoirs se trouve dans le poste de conduite et permet au mécanicien, avant le démarrage du train, d'établir tous les circuits pour le fonctionnement des services auxiliaires dans les conditions prédéterminées. De cette façon, il n'a plus à s'occuper en cours de



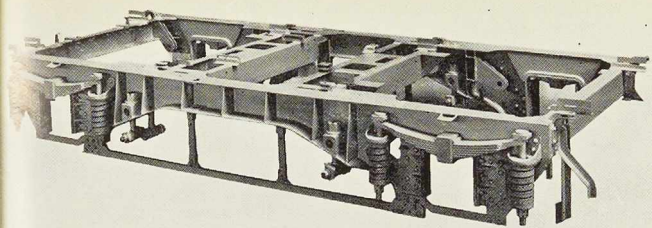


Fig. 461. Carcasse d'un bogie median. Ce bogie reçoit deux moteurs de traction électrique.

route que de la surveillance de la voie et de la conduite très simple de son manipulateur et de ses appareils de freinage.

Chauffage et ventilation

La ventilation des voitures de chemins de fer par l'ouverture des glaces ou des fenêtres est irrationnelle. En dehors des désavantages qu'elle présente, par suite de l'introduction inévitable de grandes quantités de poussière, elle crée des courants d'air violents et souvent pernicieux.

Au contraire, le conditionnement des voitures, en assurant d'une façon méthodique et permanente le renouvellement de l'ambiance, exige que les fenêtres soient fermées, mettant ainsi les voyageurs dans de meilleures conditions de confort.

Le système adopté pour le chauffage et la ventilation est le conditionnement d'air Westinghouse qui permet :

1° Le chauffage des voitures à l'aide d'air pulsé et la récupération de la chaleur contenue dans l'eau de refroidissement des moteurs Diesel ;

2° Le préchauffage des voitures par la vapeur de quai ou par la résistance électrique alimentée par les génératrices des moteurs Diesel ;

3° La ventilation fraîche d'été.

Ventilation chaude d'hiver

De l'air frais, pris à l'extérieur et soigneusement filtré, est pulsé au moyen d'un ventilateur à travers un groupe de trois corps de chauffe, à eau chaude, à vapeur, à l'électricité, chacun pouvant fournir la chaleur nécessaire au chauffage ou au préchauffage des véhicules. L'air ainsi chauffé est amené, au moyen des gaines de distribution, aux diffuseurs placés sous les sièges des banquettes, d'où il se répand dans les voitures, sans courants perceptibles.

L'air vicié est aspiré par les diffuseurs fixés à

une gaine située au plafond dans le grand axe des voitures. Cette aspiration s'opère au moyen d'un second ventilateur qui refoule ensuite l'air utilisé vers l'extérieur.

Des thermostats fixés dans la gaine d'aspiration de l'air évacué maintiennent une température constante dans la voiture en agissant sur le débit de chaleur des corps de chauffe. Un dispositif est prévu pour permettre l'humidification de l'air de ventilation.

Ventilation fraîche d'été

De même que pour la ventilation chaude, l'air frais pris à l'extérieur est toujours soigneusement filtré. Il est refoulé cette fois dans la gaine du plafond et circule dans la voiture en sens inverse de celui de l'air chaud, cette inversion étant obtenue par simple manœuvre d'un clapet à quatre voies.

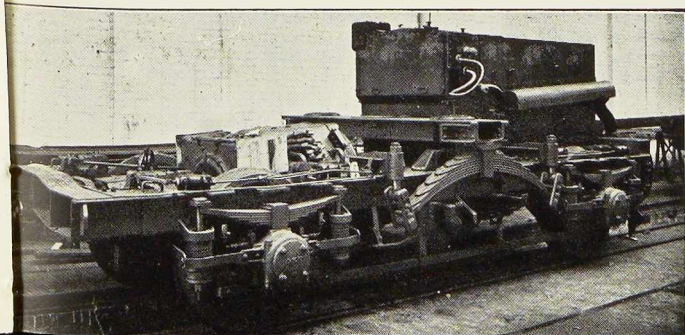
La dispersion de l'air se fait par les mêmes diffuseurs qui ont servi à l'évacuation de l'air vicié chaud, dans le cas précédent. L'air vicié est aspiré par les diffuseurs qui sont disposés sous les sièges des banquettes.

Les voyageurs sont, par conséquent, placés dans une ambiance constamment renouvelée, sans courant d'air, qui leur assure un confort particulièrement hygiénique, résultant d'une arrivée d'air continue.

Fonctionnement du chauffage

Le chauffage normal de l'air s'obtient par l'utilisation d'une partie de la chaleur contenue dans l'eau de refroidissement des moteurs Diesel. Cette récupération de calories s'obtient par simple échange à travers les récupérateurs installés sur chaque voiture extrême, une pompe de circulation installée sous la voiture médiane assurant le transport de la chaleur provenant des récupérateurs à un corps de chauffe du coffre central de conditionnement installé sous la deuxième voi-

Fig. 462. Bogie extrême avec le moteur Diesel et les génératrices électriques.



N° 7-8 - 1936





Fig. 463 et 464. Vues intérieures d'un compartiment de seconde classe et d'un compartiment de troisième classe.

ture. Cette batterie à eau chaude assure normalement le chauffage de l'air destiné à la ventilation et, par conséquent, le maintien de la température dans les véhicules.

Le fonctionnement de la pompe de circulation est soumis à l'action de l'un des thermostats de réglage dont il était question plus haut. Grâce à l'intervention de cet appareil, l'arrêt et la mise en marche automatique de la pompe règlent le débit de chaleur au corps de chauffage et, par le même fait, la température de l'air de ventilation, sans aucune intervention manuelle.

On a prévu un second corps de chauffe constitué par des résistances électriques et alimenté par la génératrice principale correspondant au moteur Diesel du poste occupé par le mécanicien.

Si l'allure des moteurs Diesel venait à baisser lors d'une assez longue marche en dérive, d'un stationnement en gare ou devant un signal d'arrêt, réduisant ainsi la quantité de chaleur en dessous du débit nécessaire, le second thermostat indiquera un abaissement de la température de la voiture, les résistances seront alors mises en circuit automatiquement et le resteront jusqu'à ce que la température soit rétablie dans le véhicule ou que le courant de traction ne soit plus disponible pour le chauffage. Dans ce dernier cas, le chauffage reprend automatiquement avec l'eau chaude et se trouve réalisé sans solution de continuité. Grâce à un dispositif spécial, le chauffage électrique ne peut être réalisé lorsque le courant des génératrices est utilisé pour la traction.



Préchauffage des voitures

En plus de la résistance électrique qui peut être employée exceptionnellement pour le préchauffage, le troisième corps de chauffe constitué par un échangeur à vapeur est exclusivement réservé au préchauffage des voitures, lorsque celles-ci sont à quai ou en remise.

L'accouplement des voitures extrêmes assure le chauffage préalable de l'eau de circulation du système de chauffage. Les accouplements disposés sur la voiture médiane alimentent l'échangeur à vapeur. Il suffit alors de brancher une fiche sur une prise de quai à courant continu à la tension de 125 volts, pour mettre en marche la pompe de circulation et les ventilateurs.

*
**

Les automotrices sont en service journalier depuis le début du mois d'avril 1936. Elles assurent des services rapides reliant Bruxelles à différentes villes de province, Gand et même Ostende, Charleroi, Mons, Namur, etc. Leur exploitation, jusqu'à présent, donne entière satisfaction. La tenue de route à des vitesses atteignant 150 km à l'heure est parfaite, et le confort et l'agrément de ces véhicules sont très appréciés du public.

Les photographies et documents des figures 455, 458, 459, 460 et 461 nous ont été remises par BAUME ET MARPENT, celles des figures 456, 457, 462, 463 et 464 par LA BRUGEOISE ET NICAISE ET DELCUE.



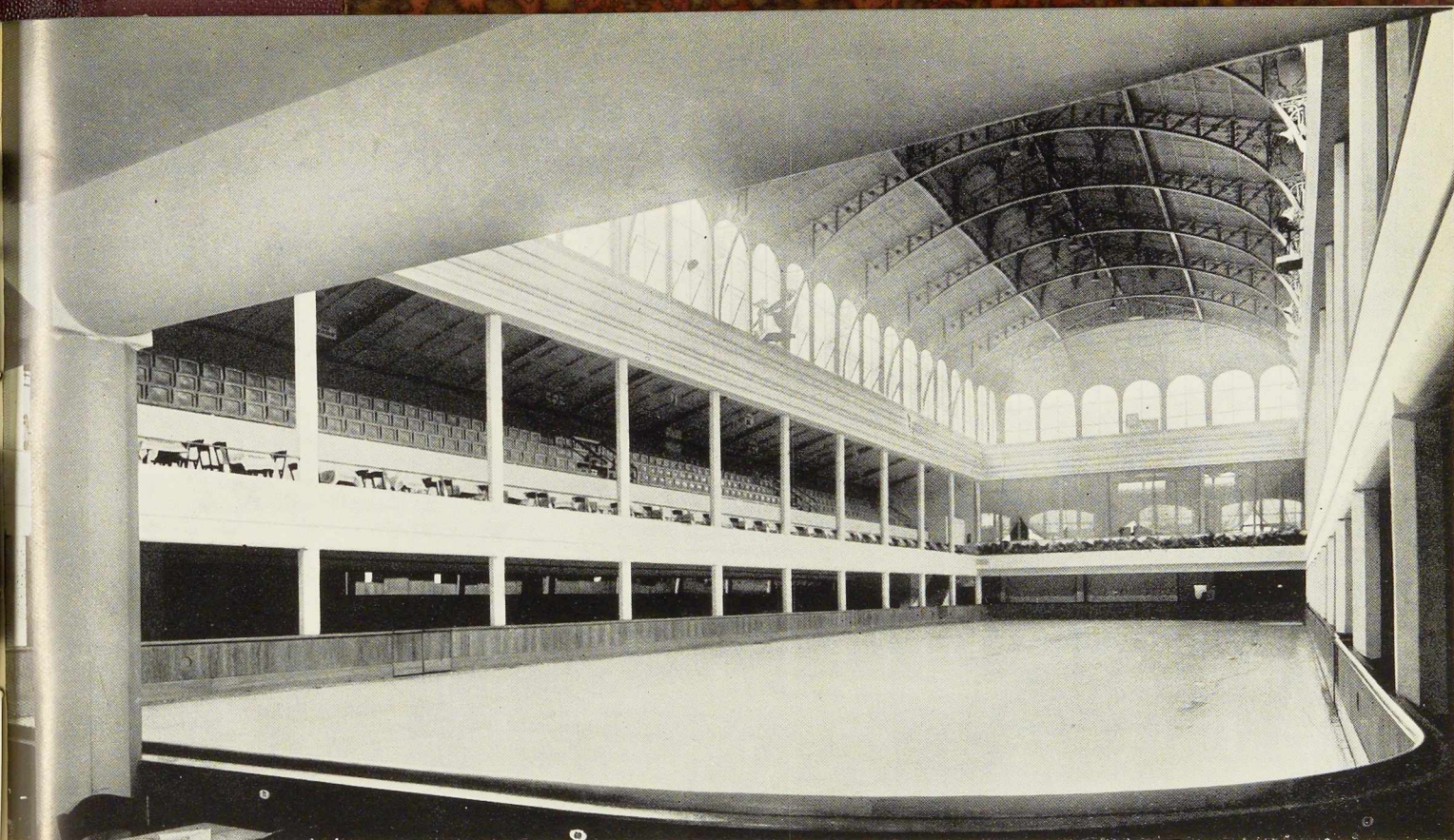


Fig. 465. Vue intérieure du « Pôle Nord » à Bruxelles.
On distingue dans le fond, la poutre supportant le théâtre, introduite lors des nouvelles transformations.

Le « Pôle Nord », à Bruxelles

Exemple d'adaptabilité des constructions en acier

Plusieurs articles ont décrit dans la presse quotidienne et dans la presse périodique la nouvelle patinoire du *Pôle Nord* et les installations modernes qu'elle comporte. Nous nous proposons dans cette note d'attirer l'attention sur les diverses transformations que le bâtiment qui l'abrite a subies depuis son édification.

C'est un fait qu'une construction, destinée à satisfaire le goût changeant du public et à attirer celui-ci par la nouveauté de sa réalisation, est appelée à se transformer fréquemment. D'autre part, elle doit s'adapter à l'évolution architecturale et esthétique du moment. Cette remarque ne devrait jamais être perdue de vue, quand on entreprend la construction d'un bâtiment destiné à un usage semblable.

La charpente métallique du *Pôle Nord* a permis ces transformations d'une façon aisée et pratique.

Le bâtiment qui nous occupe fut construit en 1874. Il reçut, au cours de son existence, diverses affectations : dès avant la guerre une patinoire à glace artificielle dont les dimensions étaient de 40 mètres sur 17^m50 y était installée. Pendant la saison d'été, la patinoire se muait en music-hall, le *Palais d'Été* : il suffisait pour cela de créer une scène à une extrémité de la salle et de disposer des fauteuils sur la cuvette de la piste de glace.

Après la guerre le music-hall fut exploité hiver et été, et ce n'est que dernièrement, à l'initiative d'une active personnalité bruxelloise du sport et des affaires, qu'on réinstalla dans ce bâtiment une nouvelle patinoire. Pour être sûr d'une exploitation fructueuse, il fallait attirer le public en opérant des transformations profondes tant dans les installations que dans la décoration. Le nouveau programme que l'on se fixa fut de créer

N° 7-8 - 1936



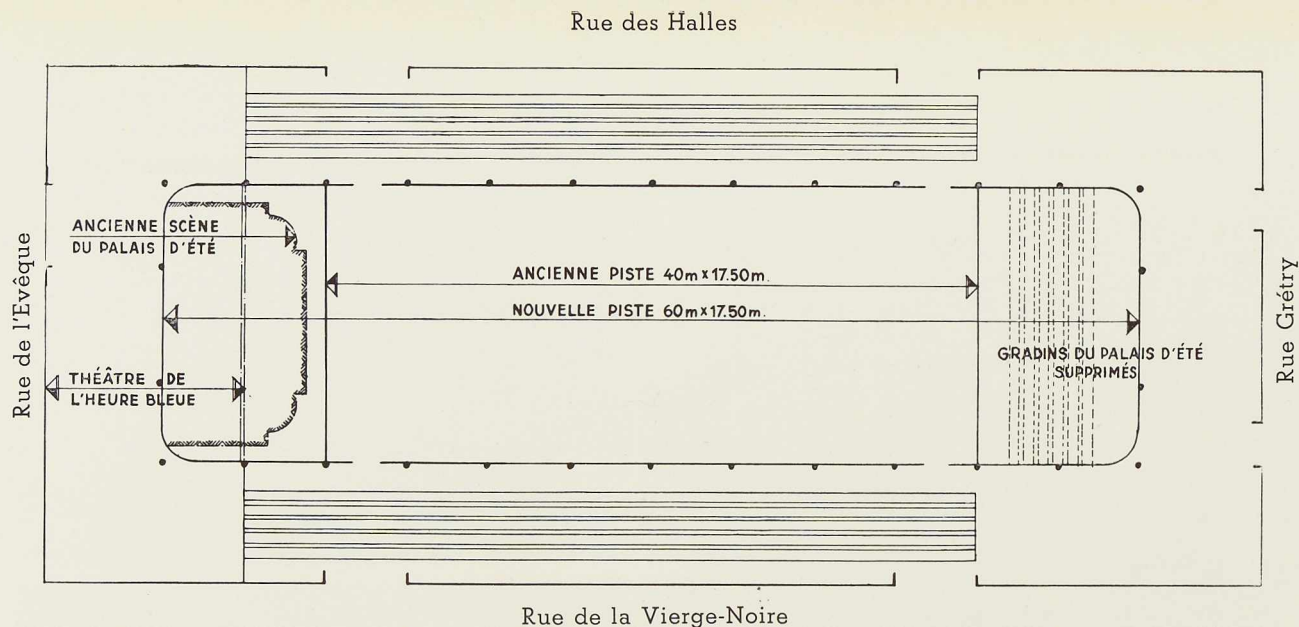


Fig. 466. Plan schématique du bâtiment du Pôle Nord, montrant l'agrandissement de la piste.

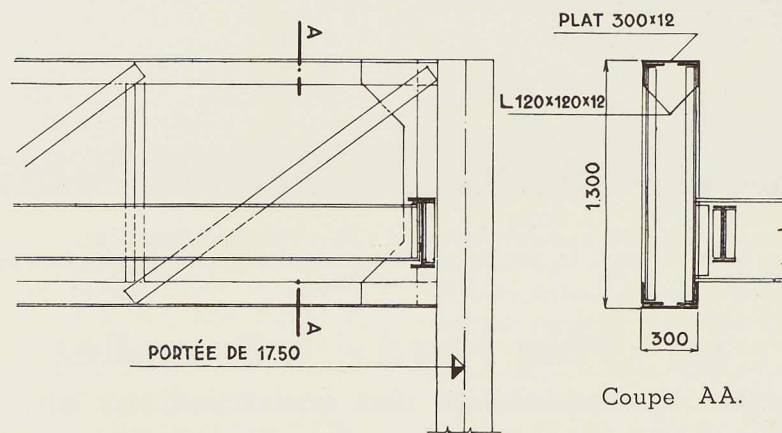


Fig. 467. Extrémité de la poutre supportant le théâtre.

une piste de patinage beaucoup plus grande et d'établir un théâtre de dix heures au niveau de la galerie. La nouvelle piste mesure 60 mètres sur 17^m50, au lieu de 40 mètres sur 17^m50 comme antérieurement (voir fig. 466). Pour obtenir ce résultat, on a simplement démonté les gradins du music-hall sur une profondeur de 10 mètres du côté de la rue Grétry, et on a étendu la patinoire jusqu'au fond de la scène : on gagnait ainsi 10 mètres également de ce côté.

Mais en opérant de la sorte, il ne restait plus de place disponible pour le théâtre de dix heures, dénommé *L'Heure Bleue*. Les architectes, MM. Govaerts et Van Vaerenbergh, ont alors eu l'idée originale de créer cette place manquante en faisant surplomber de 5 mètres la salle de théâtre au-

dessus de la patinoire. Une poutre métallique en caisson de 17^m50 de portée, dont les détails sont indiqués fig. 450, supporte cette partie du théâtre, dont les charges sont reportées aux fondations par des colonnes en fer U, entourant les colonnes existantes.

Ces transformations ont été réalisées par les Entreprises Ed. François et Fils, les ingénieurs-conseils étant MM. J. Verdeyen et P. Moenaert. Les nouvelles charpentes en acier ont été exécutées par les Ateliers A. Bouillon, de Bruxelles (1).

(1) L'OSSATURE MÉTALLIQUE a décrit, dans son n° 2-1934, pp. 61-65, la transformation du pavillon sud des Halles Centrales de Bruxelles, bâtiment jumeau de celui qui fait l'objet du présent article, et qui a été aménagé en un grand magasin à prix unique du goût le plus moderne.



Les conduites de distribution d'eau et de gaz en tubes d'acier

par L. Rucquoi, ingénieur

Historique

Le premier procédé industriel de fabrication des tubes de fer et d'acier a été le procédé de soudure par recouvrement.

Vers 1886, les frères Mannesmann mirent au point leur laminoir à pas de pèlerin pour la fabrication des tubes sans soudure qui constituèrent un progrès considérable dans cette industrie.

A partir de 1900, on généralisa le procédé de soudure par rapprochement pour les tubes destinés aux canalisations intérieures d'eau et de gaz. Ces tubes étaient également utilisés pour le raccordement souterrain des immeubles aux conduites principales d'eau et de gaz.

Plus récemment, les procédés de soudure automatique oxyacétylénique et électrique des tubes ont pris un développement considérable, particulièrement dans l'industrie du meuble, du cycle et également pour la fabrication des conduites de gros diamètres.

En un peu plus de quarante ans donc, le tube d'acier a introduit dans notre civilisation une révolution dont on mesurera toute la portée en songeant à l'essor inouï pris par les distributions publiques d'eau, de gaz, de vapeur, d'air comprimé, et, dans les habitations privées, par les canalisations d'eau froide et d'eau chaude, de gaz, de chauffage central, d'électricité, rendues possibles par le tube d'acier.

Nous ne nous occuperons, dans le présent article, que des canalisations souterraines en acier pour le transport de l'eau et du gaz⁽¹⁾. Cette question présente actuellement, en Belgique, un intérêt de tout premier plan : on sait, en effet, que, parmi les travaux envisagés par les pouvoirs publics pour lutter contre le chômage, les distributions d'eau sont plus particulièrement retenues, pour la triple raison : 1° que ces travaux sont payants ; 2° qu'ils occupent une importante

main-d'œuvre locale non spécialisée ; 3° que 70 % des communes belges sont encore dépourvues, à l'heure actuelle, de réseaux de distribution d'eau.

Avant la guerre, la Belgique ne possédait de distributions d'eau que dans quelques villes et communes importantes. Le pays flamand, notamment, en était presque totalement dépourvu.

Préoccupé de cette situation, le Gouvernement belge a constitué, pendant la guerre, de grands organismes tels que la *Société Nationale des Distributions d'Eau* qui s'employèrent, dès l'armistice, au problème de la recherche des réserves d'eau potable et de leur répartition dans tout le pays.

Au point de vue de la production, un effort considérable dut être fourni pour faire face à cette demande accrue. Notre industrie nationale a été durement éprouvée par la guerre. Les usines principales ont été entièrement dévastées pendant l'occupation allemande. Ce n'est qu'en 1920 que leurs ateliers, reconstruits et équipés des installations les plus modernes, retrouvèrent leur activité normale⁽²⁾.

Avantages des canalisations en tubes d'acier

Dans une communication présentée en mars 1922 à Bruxelles⁽²⁾, M. l'Ingénieur Octave Hock résumait comme suit les qualités propres aux canalisations en acier :

1° *Longueurs* : la grande longueur des tubes d'acier (10 à 14 mètres) réduit considérablement le nombre de joints, d'où économie dans la pose et réduction des pertes de charges et des risques d'inétanchéité. Avec les autres matériaux, les tubes sont fabriqués en longueurs de 2^m50 à

(1) Signalons que les tubes d'acier sont fabriqués dans l'Union Economique Belgo-Luxembourgeoise par deux Sociétés : Les Usines à Tubes de La Meuse, à Flémalle-Haute font tous les tuyaux soudés et sans soudure de 6 à 1800 mm de diamètre extérieur pour tous usages ; la Société des Tubes de Nimy, à Nimy-lez-Mons, fait les tubes à gaz soudés jusqu'à 2^m et les tubes soudés pour l'industrie du meuble.

(2) « Les canalisations souterraines — Fonte ou Acier », conférence donnée à la Section de Bruxelles de l'A. I. Ig. le 25 mars 1922 par O. Hock (*Revue Universelle des Mines*, 15 mai 1922)

(1) Sur les applications du tube d'acier dans les charpentes, échafaudages et échelles, voir L'OSSEURNE MÉTALLIQUE, n° 3, 1932, pp. 70-74 ; n° 5, 1933, p. 206 ; n° 1, 1934, pp. 11-19 ; n° 5, 1934, pp. 255-259 ; n° 2, 1935, pp. 78-81 ; n° 9, 1935, p. 479 ; n° spécial, 1935, p. 69 ; n° 1, 1936, pp. 18-23 ; n° 6, 1936, pp. 285-287.

N° 7-8 - 1936



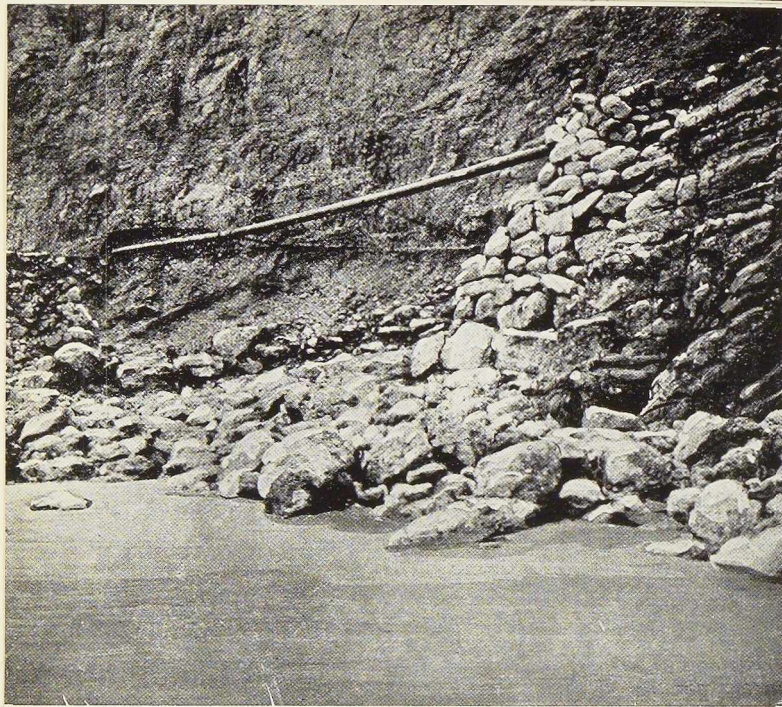


Fig. 468. A Safi (Maroc) une canalisation d'eau en tubes d'acier demeure intacte après l'éboulement de la falaise.

4 mètres et possèdent, de ce fait, trois à quatre fois plus de joints.

2° Flexibilité : cette propriété, que les tubes d'acier sont seuls à posséder, permet aux tuyaux en acier de supporter sans se briser des déformations relativement importantes. Ces déformations sont d'origines multiples pour les tuyauteries enterrées : trépidations dues au passage de lourds camions, tassements des terrains rapportés dans les nouveaux quartiers des villes, modifications d'équilibre des terres par suite des ouvertures fréquentes de tranchées dans les rues des villes, affaissements dans les régions minières, glissements dans les pays montagneux, secousses sismiques dans les pays sujets à des tremblements de terre, etc.

Les ruptures de canalisations construites en matériaux autres que l'acier ne se comptent plus : elles donnent lieu à de sérieux ennuis, à des dégâts importants et parfois à des accidents graves, particulièrement quand il s'agit de conduites de gaz. Ces inconvénients ne sont pas à craindre avec les tubes d'acier.

Il convient de noter, par ailleurs, que la flexibilité des conduites en acier facilite leur pose. En effet, pour les petits diamètres, on peut assembler les tubes en longs tronçons sur le bord de la tranchée et descendre la conduite progressivement en place. C'est là un avantage considérable tant pour la facilité de la confection des joints que pour la perfection de leur exécution. Grâce à la flexibilité, on peut aussi faire épouser à la conduite la plupart des sinuosités du par-

cours, même si le tracé présente des courbures assez accentuées ; il en résulte, en même temps qu'une économie de main-d'œuvre, une économie de pièces spéciales toujours coûteuses et la suppression des joints supplémentaires que ces dernières comportent.

3° Résistance. — Les autres matériaux sont incomparablement moins résistants que les tubes d'acier. En effet, ils ne sont soumis à une épreuve hydraulique que de l'ordre de 15 à 25 atmosphères, alors que les tubes en acier sans soudure sont éprouvés à 60 atmosphères. La sécurité de ces derniers est donc 2,5 à 4 fois plus grande ; des efforts et surtensions peuvent donc se manifester, sans inconvénient, dans des tubes d'acier, qui seraient funestes aux autres matériaux.

4° Poids. — Le poids du tube en acier, pour une même longueur, est de beaucoup inférieur au poids des autres tuyaux concurrents. Il en résulte une économie très sensible dans les frais de transport, particulièrement quand il s'agit de tubes destinés à l'exportation. L'économie se manifeste également dans les frais de pose et de manutention car la légèreté des tuyaux d'acier, malgré leur grande longueur, permet de les manipuler facilement et avec un personnel très réduit.

5° Corrosion. — En vue de les protéger contre la corrosion, les tubes en acier sont plongés à chaud dans un bain d'asphalte, comme cela se pratique d'ailleurs également pour les tubes en fonte. De plus, les tubes d'acier sont recouverts extérieurement d'une bande de jute asphaltée enroulée en spirale. On constitue ainsi une enveloppe préservatrice d'asphalte armé entourant la conduite. Cette enveloppe est absolument adhérente et son élasticité se prête à toutes les flexions du tuyau.

M. Hock signalait, en 1922, qu'après quarante-cinq ans d'expérience, 43 millions de mètres de canalisation d'eau et de gaz en fer et en acier ont été fournis dans le monde entier. De nombreux exemples de canalisations ayant trente-cinq ans d'âge et plus démontrent la longévité des conduites souterraines en acier.

Nous possédons, en Belgique rédimée, plusieurs réseaux de distribution d'eau établis en tubes d'acier qui datent de trente à quarante ans, notamment à Faymonville, Bevercé, Reuland, Meye-

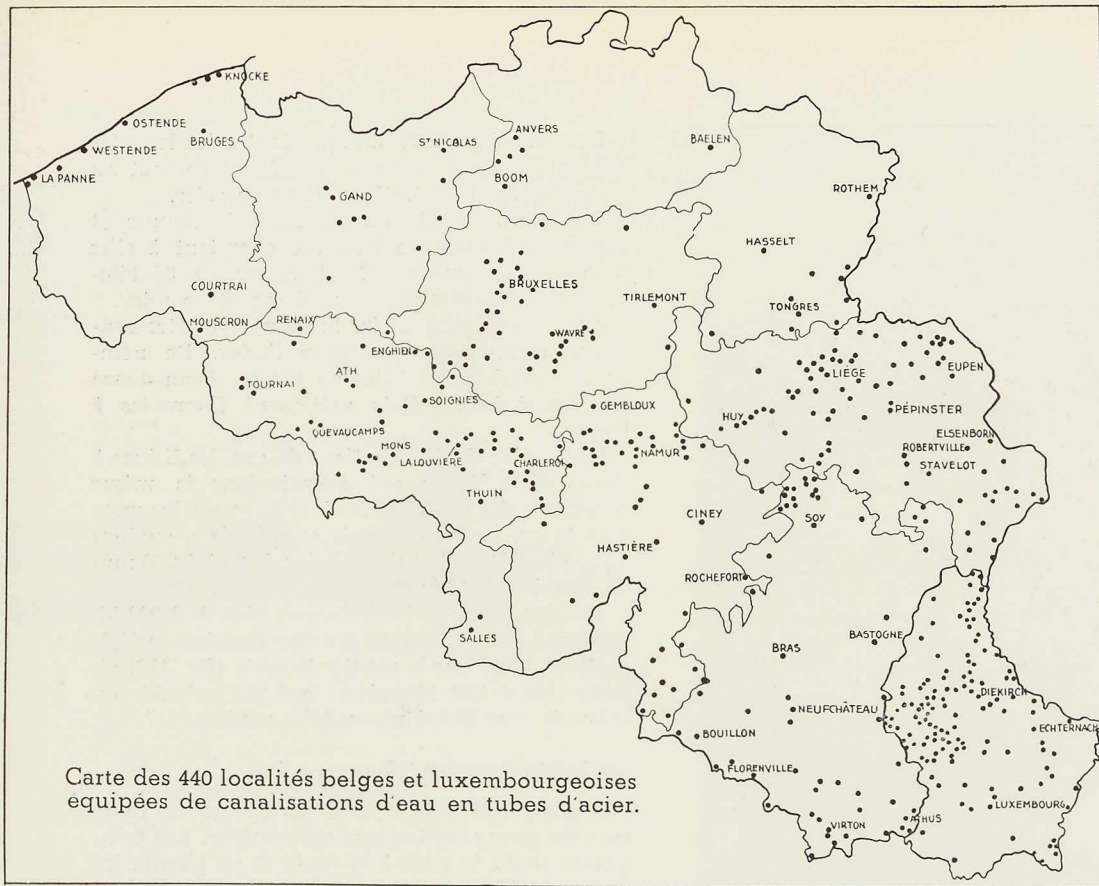
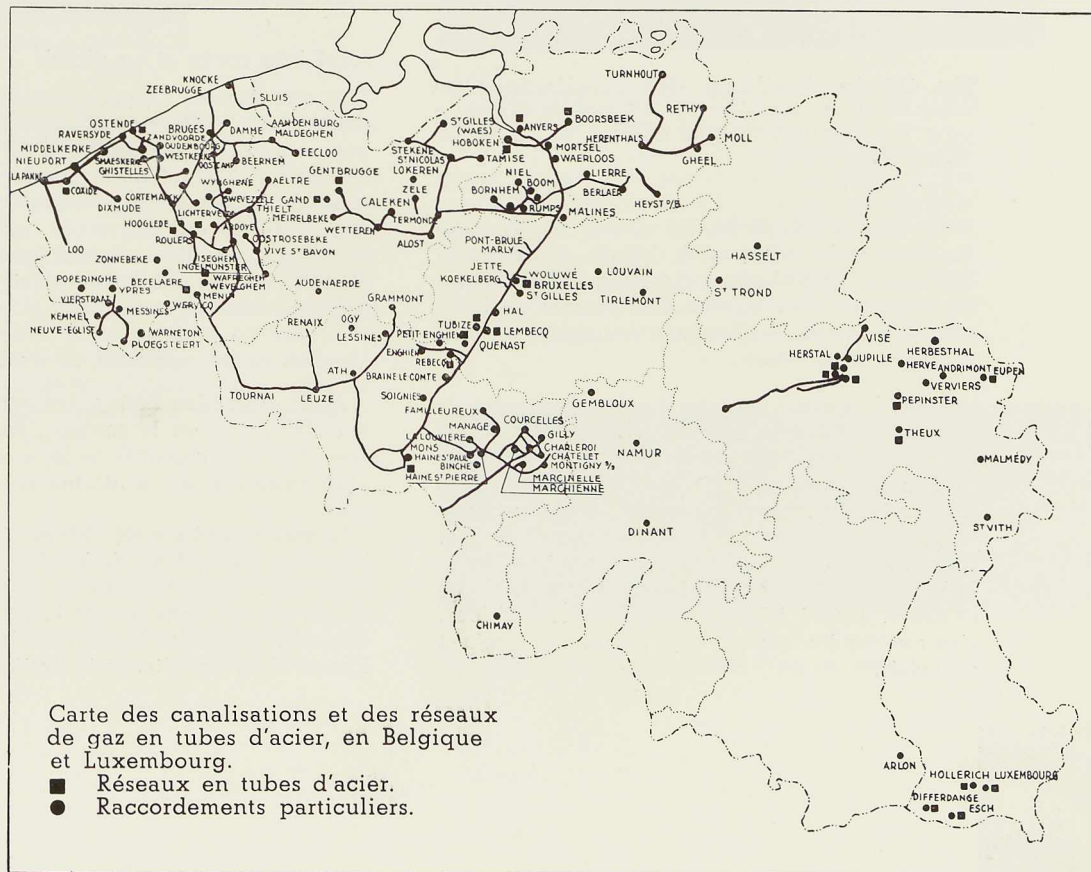


Fig. 469.

Fig. 470.



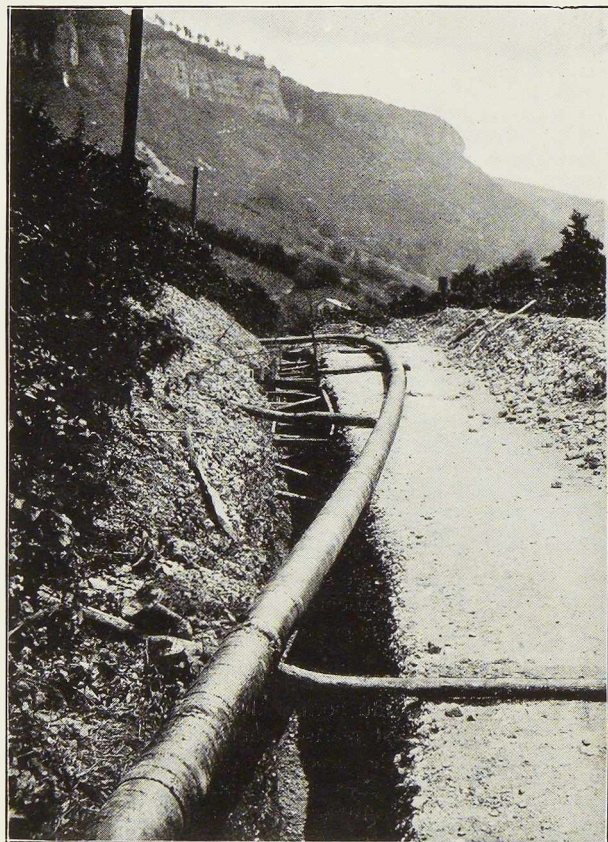


Fig. 471. La flexibilité des canalisations en acier : Tuyaux en acier en 150 mm de diamètre pour canalisation de gaz naturel, à Ambérieu (France).

rode, Manderfeld, Recht, etc. Le cas de ces canalisations, qui continuent à donner entière satisfaction aux exploitants, est d'autant plus intéressant que les eaux qu'elles transportent sont des eaux très douces, dont le caractère spécial d'agressivité est bien connu.

Après la guerre, le tube d'acier s'imposant de plus en plus par ses qualités et ses avantages, les administrations belges l'introduisirent dans leurs cahiers des charges. Dès lors les usines belges commencèrent à fournir d'importants tonnages de tubes d'acier pour canalisations d'eau et de gaz. En dix ans, de 1925 à 1935, les Usines à Tubes de la Meuse ont fourni 4.030 kilomètres de tubes de ce genre, de 20 à 1.250 mm de diamètre intérieur, rien que sur les marchés belge, luxembourgeois et congolais.

La carte (fig. 469) indique toutes les localités belges et luxembourgeoises possédant en tout ou en partie des canalisations d'eau en acier.

L'Intercommunale du Nord-Est de Namur et l'Intercommunale de l'Ourthe comptent à elles seules respectivement 90 kilomètres et 80 kilomètres de canalisations exclusivement en acier.

Aucune eau alimentaire belge ne peut être considérée comme agressive pour l'acier. De nombreuses expériences faites au moyen d'eau douce ont donné des résultats nettement favorables à l'acier.

En matière de distributions de gaz, les Usines à Tubes de la Meuse ont fourni dans la même période de dix ans (de 1925 à 1935), pour les marchés belge, luxembourgeois et congolais, environ 1.100 kilomètres de tubes d'acier de 20 à 1.250 mm de diamètre intérieur.

A ce jour, rien qu'en Belgique, plus de 1.000 kilomètres ont été posés par les grandes sociétés gazières, ainsi que le montre la carte (fig. 470) ci-jointe, dont 330 kilomètres ont été exécutés en tubes de gros diamètres en tôles soudées.

Les joints dans les tubes en acier

Il existe différents types d'assemblage des tubes en acier pour canalisations souterraines. Les principaux sont : le joint à la corde et au plomb, les joints soudés, les joints en caoutchouc. Nous les examinerons successivement.

Joint à la corde et au plomb

Anciennement, l'emboîtement pour ce type de joint était réalisé sous une forme cylindrique et sans rainure. Cet assemblage a été perfectionné en donnant à l'emboîtement une forme tronconique et en y ménageant une ou plusieurs rainures (fig. 473), ce qui augmente fortement l'adhérence des matières d'étanchement (corde et plomb). La forme de ce joint exige certains soins spéciaux dans sa confection.

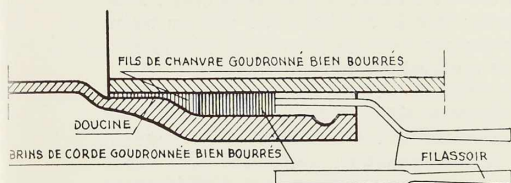
MANIÈRE DE CONFECTIONNER UN BON JOINT

Après avoir bien nettoyé les surfaces en contact (l'emboîtement et le cordon), les deux tubes à assembler sont emboîtés de façon à ce que l'espace libre annulaire soit uniforme sur tout son pourtour.

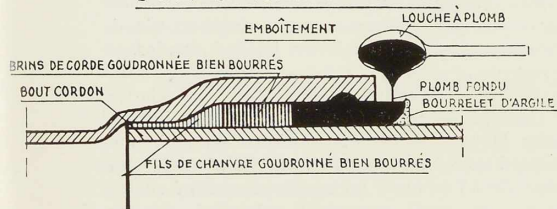
La corde goudronnée, soigneusement déroulée jusqu'aux fils, est matée à refus dans le fond de la partie évasée de l'emboîtement. Celui-ci est alors rempli par un bourrage de brins de corde goudronnée, et on réserve un vide de 40 à 50 mm, à l'avant de l'emboîtement, destiné à recevoir le



1^{re} OPÉRATION. BOURRAGE DE LA CORDE GOUDRONNÉE



2^e OPÉRATION - COULÉE DU PLOMB FONDU



3^e OPÉRATION - MATAGE DU PLOMB

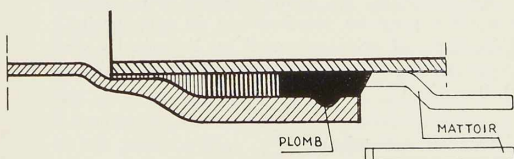


Fig. 472. Manière de confectionner un joint au plomb et à la corde goudronnée.

plomb, qui sera lui-même maté à refus après la coulée.

Le plomb fondu peut être remplacé par un bourrage de laine de plomb qui a l'avantage de se faire à froid. On ménage un jeu entre le fond de l'emboîtement et l'extrémité du cordon, pour permettre les effets de dilatation éventuels.

Cet ancien type de joint tend à disparaître au profit de joints plus modernes (joints soudés et joints au caoutchouc).

Joints soudés

Ces joints sont réalisables seulement avec les tubes d'acier et sont spécialement utilisés pour les conduites de gaz. Les quatre principaux types sont : le joint par soudure bout à bout (fig. 474), le joint à rotule (fig. 476), le slip-joint double à manchon intérieur (fig. 477).

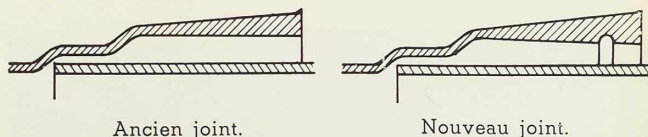


Fig. 473. Emboîtement pour joint à la corde et au plomb.

1^o JOINT PAR SOUDURE BOUT À BOUT

Pour réaliser ce joint (fig. 474) les extrémités des tubes sont chanfreinées de manière à former, à leur jonction, une rigole en forme de V qui sera remplie par le métal d'apport au moment de la soudure.

Ce type de joint exige un calibrage des bouts des tubes et présente l'inconvénient de demander des précautions spéciales pour assurer un centrage convenable des deux tubes à souder. Ce centrage, qui est assez facile à faire en atelier, présente certaines difficultés en tranchée et complique le travail de l'ouvrier soudeur. C'est la raison pour laquelle on a beaucoup renoncé à ce joint pour adopter l'assemblage par slip-joint.

2^o SLIP-JOINT

Après introduction du bout mâle dans la partie évasée, l'étanchéité est réalisée par un cordon de soudure déposé par le procédé oxyacétylénique. L'emboîtement des tubes avant soudure réalise automatiquement le centrage et, en outre, assure leur position dans le prolongement l'un de l'autre.

Ce joint (fig. 475) a l'avantage d'éviter les effets des efforts de flexion à la soudure.

Par ce procédé, des tronçons d'une certaine longueur, composés de plusieurs tubes, peuvent être assemblés et soudés en dehors de la tranchée puis descendus en fouille, ce qui facilite et accélère le travail de pose. De cette façon, l'ouvrier peut exécuter les soudures dans une position commode. La soudure hors tranchée permet de réduire au strict minimum la largeur de celle-ci, d'où éco-

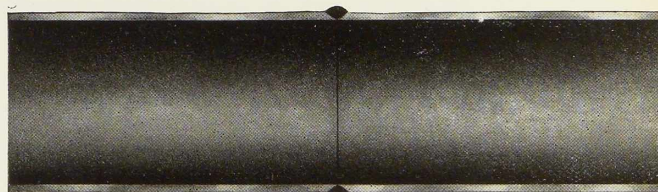


Fig. 474. Joint par soudure bout à bout.

N° 7-8 - 1936



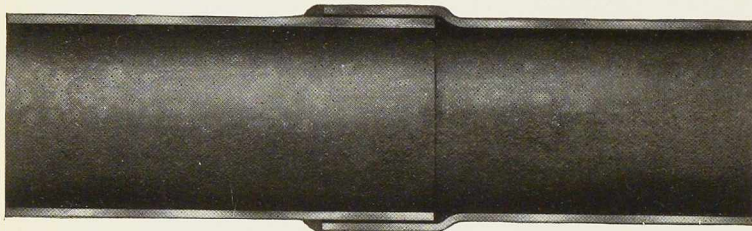


Fig. 475. Slip-joint.

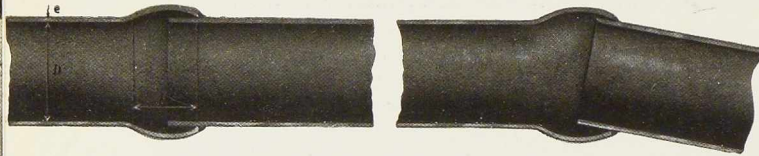


Fig. 476. Joint à rotule.

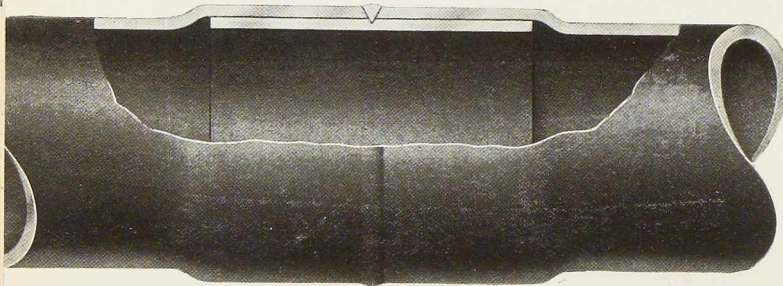


Fig. 477. Slip-joint double à manchon intérieur.

nomie très sensible des frais de terrassement. Il y a seulement lieu de ménager une niche à chacun des joints de raccords des différents tronçons.

Ce type de joint est utilisé dans tous les pays et les sociétés *Distrigaz* et *Fagaz* l'ont utilisé largement pour leurs canalisations de tous diamètres, en Belgique. C'est de loin le type d'assemblage soudé le plus répandu. Il a été employé avec succès pour la conduite de refolement d'eau de 330 mm de diamètre d'Ans-Fragnée, posée en 1929 dans des terrains sujets à des affaissements et il a donné satisfaction complète à l'utilisateur, la Société Nationale des Chemins de Fer Belges.

3° LE JOINT À ROTULE

Ce joint (fig. 476) permet de poser les tuyauteries avec un angle allant jusqu'à 10 degrés entre les longueurs successives. Cet avantage est surtout apprécié lorsque le tracé suit des chemins sinueux,

ce qui est le cas fréquent dans les campagnes, ou lorsque les tranchées doivent être plus ou moins détournées par suite de la présence d'égouts ou d'autres canalisations existantes.

Dans le cas de terrains sujets à affaissements miniers, des expériences faites en usines sur des tuyauteries constituées de plusieurs tuyaux assemblés ont montré que la canalisation peut suivre aisément le terrain, même en cas d'affaissement considérable, sans que les soudures soient mises en danger.

Une très grande partie des joints des importantes conduites de gaz de 500 mm de la Société *Distrigaz*, particulièrement aux changements de direction, ont été exécutés en joints à rotules.

4° SLIP-JOINT DOUBLE À MANCHON INTÉRIEUR

Ce type de joint (fig. 477) est tout indiqué pour le passage des cours d'eaux en siphon et dans d'autres cas spéciaux. Ce joint déjà très répandu à l'étranger est encore peu utilisé en Belgique. Il paraît cependant tellement sûr que l'Association *Vinçotte* notamment en a autorisé l'emploi dans des conduites de vapeur surchauffée pour lesquelles la question de sécurité est primordiale.

En Belgique, les joints soudés sont surtout employés pour les canalisations de gaz, mais à l'étranger, et principalement en France, ils sont couramment employés également pour les conduites d'eau.

Joints en caoutchouc

Jusqu'à l'apparition du joint « H » (début de 1931), les joints en caoutchouc utilisés en Belgique étaient le joint genre *Triffet*, le joint *Gibault* et le joint *Victaulic*.

Les joints *Gibault* et les joints *Victaulic* avaient l'avantage de permettre aux canalisations de se prêter, dans une certaine mesure, aux dilatations de la tuyauterie et aux mouvements du sol. Seulement, leur prix étant assez élevé, il n'a pas été possible aux utilisateurs belges de les employer sur une grande échelle. Ils n'ont surtout été utilisés que pour des tuyauteries spéciales pour passage de ponts, traversées de voies de chemins de fer, etc.

Le joint genre *Triffet* demandait l'emploi de poseurs spécialistes et l'étanchéité dépendait exclusivement de la bonne position de l'anneau de caoutchouc entre l'emboîtement et le cordon. L'étanchéité du joint ne pouvait être contrôlée qu'à l'épreuve en tranchée. Tout joint défectueux constaté à l'épreuve ne pouvait être réparé qu'en réalisant un bourrage de corde et de plomb,

qui n'était guère efficace étant donné que la forme et les dimensions de l'emboîtement ne permettaient pas de réaliser un joint convenable.

Pour remédier aux inconvénients de ces différents joints, les Usines à Tubes de la Meuse étudièrent et mirent au point, au début de 1931, le joint spécial en caoutchouc « H » breveté.

Cet assemblage consiste en une bague en caoutchouc spécial, de section en forme de « H », logée dans une gorge profonde pratiquée à l'intérieur de l'emboîtement. Lors de l'introduction du bout mâle dans l'emboîtement, les lèvres inférieures de la section H se compriment fortement, réalisant ainsi l'étanchéité du joint. L'étanchéité est basée uniquement sur la forte compression du caoutchouc entre l'emboîtement et le bout cordon et non pas, comme dans la plupart des autres joints en caoutchouc, sur la pression agissant à l'intérieur de la conduite. L'étanchéité du joint « H » est parfaite tant aux pressions intérieures qu'aux pressions extérieures.

Ce joint est tout à fait indiqué où des affaissements de terrains sont à craindre, dans les villes et les agglomérations à charroi intense, dans les passages de ponts et de voies ferrées, etc. Il se prête à merveille aux contractions et aux dilatations des conduites, sans que l'étanchéité en souffre.

Actuellement, plus de 500 kilomètres de canalisations d'eau en acier à joint « H », de 40 à 200 mm de diamètre intérieur, sont posés en Belgique depuis fin 1931, comportant au-delà de 50.000 joints « H ».

En Hollande, 25 kilomètres de tubes à assemblages par joints « H » ont été fournis fin 1935.

Actuellement la Société Nationale des Distributions d'Eau pose 3.650 mètres de tubes de 350 mm et 11.500 mètres de tubes de 400 mm de diamètre intérieur à joints « H » pour une conduite d'adduction d'eau dans le Haut-Borinage.

Les premiers tubes à joints « H » ont été placés en 1931 à la commune d'Ampsin. Cette canalisation, comportant 635 mètres de tubes de 60 mm de diamètre, fut posée par des chômeurs de la commune, ouvriers nullement spécialisés. A titre de contrôle un assemblage à joint « H » fut enlevé de cette conduite, en mai 1936. Cet assemblage fut soumis en usine à une pression hydraulique intérieure de 45 atmosphères qu'il a parfaitement supportée. On aurait pu pousser davantage cette épreuve, mais il y aurait eu danger pour les tuyauteries de raccord à la pompe qui n'étaient pas prévues pour des pressions aussi fortes. La bague « H » de caoutchouc fut retirée ensuite de sa rainure, après déboîtement du joint, et elle

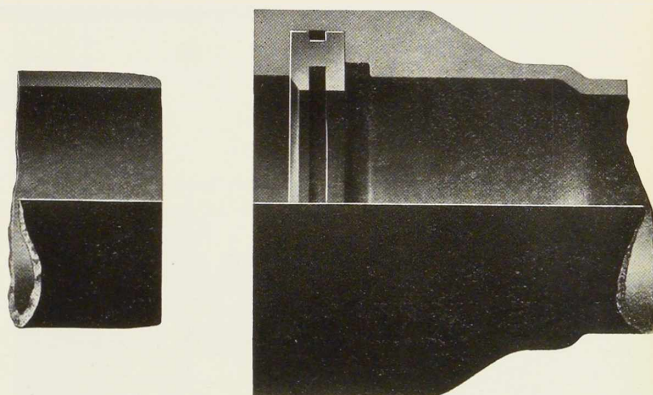


Fig. 478. Joint en « H » en caoutchouc, position du joint avant l'introduction du bout cordon.

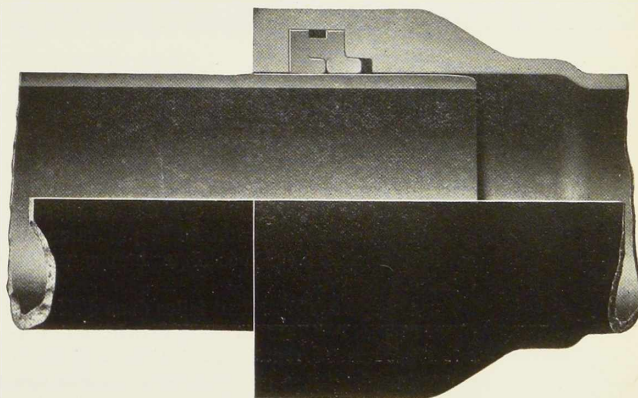


Fig. 479. Joint en « H » en caoutchouc, position du joint après l'introduction du bout cordon.

reprit son poids, sa forme et ses dimensions initiales.

Les derniers progrès dans la protection des tuyauteries souterraines en acier contre la corrosion

Ainsi que nous l'avons dit plus haut, la protection extérieure des tubes d'acier était normalement constituée par une couche d'asphalte ou, plus exactement, de brai de houille employé soit seul, soit en mélange avec du bitume, et par une

N° 7-8 - 1936





Fig. 480. Transport à pied d'œuvre de 150 mètres de tubes de 60 mm de diamètre assemblés par soudure. Cette photographie montre la grande souplesse du tube en acier.

armature en jute asphaltée. Le revêtement de jute était, en principe, à simple épaisseur.

L'emploi du jutage double a été un premier progrès dans l'amélioration de la protection, et réalisait un isolement mécanique beaucoup plus efficace.

Les recherches récemment faites dans différents pays, et particulièrement en Hollande, ont permis d'augmenter sensiblement l'efficacité de la protection des tubes en acier pour canalisations souterraines. L'emploi du bitume de pétrole s'est avéré de beaucoup supérieur au brai de houille, en ce sens qu'il présente une inaltérabilité infiniment plus grande en fonction du temps. Cette qualité est encore renforcée si l'on a recours à un bitume soufflé.

Le revêtement extérieur est donc constitué maintenant de deux couches de jute imprégnées fortement de bitume. Cette protection présente un isolement contre tout contact avec les produits extérieurs pouvant être des facteurs de corrosion. L'isolement est, d'une part, *mécanique*, puisqu'il présente une couche continue interposée entre le tube d'acier et la terre ; il est, d'autre part, *chimique*, car le bitume résiste pratiquement à toutes les attaques du sol, même si celui-ci renferme des éléments particulièrement corrosifs.

Les bitumes employés sont soumis à un contrôle rigoureux pour assurer la constance de leurs qualités. Ils doivent résister à des températures d'une certaine élévation pour qu'ils ne se ramollissent pas pendant l'été. Ils doivent également pouvoir supporter des basses températures, sans perdre leur ductilité, pendant l'hiver. Ils doivent enfin résister aux chocs.

En ce qui concerne la protection de la surface intérieure des tubes d'acier, la solution du Docteur Angus Smith a donné pleine satisfaction. Avant jutage, les tubes sont plongés dans un bain chaud de cette solution. Le rapport de décembre 1930 du *Metropolitan Water Board* donne les deux formules de composition suivantes qui sont acceptées par cette importante administration de Londres :

Composition originale de la solution du Docteur Angus Smith :

- 30 gallons de goudron (136 litres de goudron).
- 30 lbs. de graisse (13,6 kg de graisse).
- 3 lbs. de noir de fumée (1,36 kg de noir de fumée).
- 1,5 lb. de résine (0,68 kg de résine).

Bonne composition moderne

- 3,5 barils de goudron (572 litres de goudron).
- 1/2 baril huile de goudron (82 litres d'huile de goudron).
- 1/2 baril de poix (82 litres de poix).

Cet enduit est prescrit par la *British Engineering Standards Association* pour les canalisations souterraines.

En Belgique, la Société Nationale des Distributions d'Eau et les Services techniques provinciaux le prévoient également dans leur cahier des charges.

Dans des cas exceptionnels (eaux extraordinairement douces par exemple) on a recours à une protection intérieure spéciale. Cette protection consiste en une couche de bitume de pétrole de 2 à 3 millimètres d'épaisseur déposée par centrifugation sur la paroi intérieure du tube.

L. R.

CHRONIQUE

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

Physionomie générale

Le calme a continué à régner dans tous les compartiments. Les commandes enregistrées, par COSIBEL notamment, ont sensiblement faibli. On a cependant constaté un léger relèvement, tout relatif, pendant les quinze derniers jours. Au point de vue international, la situation politique et sociale, tant en Europe qu'en Proche-Orient et en Extrême-Orient, influence très fortement les acheteurs qui vivent sur leurs stocks et ne couvrent que leurs besoins immédiats. L'instabilité de différentes monnaies et notamment du mark et du franc français est un autre élément de réserve.

Signalons, d'autre part, qu'on constate, chez la clientèle américaine notamment, un déplacement des marchés d'achat et un abandon des marchés d'exportation classiques à règles trop rigides. Cette clientèle s'adresse visiblement plus souvent à des exportateurs jeunes, qui paraissent plus souples pour s'adapter aux conditions nouvelles du marché, telles que les ont modifiées les contingents et restrictions de toutes sortes. Il en

est ainsi notamment pour les pays producteurs dont l'équipement est encore en développement. En Allemagne, 20 % seulement des exportations se font au comptant, les 80 % restant étant basés sur le troc. Il devient difficile de maintenir les positions acquises sur le marché extérieur, sans employer les mêmes méthodes commerciales.

Le groupe belge voit, pour l'instant, ses attributions en aciers marchands réduites au profit du groupe français : il en sera ainsi jusqu'au 30 juin 1936, date à laquelle les différents tonnages-programmes de l'E.I.A. doivent être nivelés. Malgré cela, un certain optimisme continue à régner ; on espère que les restrictions du marché ne sont que momentanées et que les besoins qui existent se traduiront sous peu en achats. A ce point de vue, une détente politique internationale est vivement désirée.

Le marché extérieur

L'Angleterre reste le principal débouché, notamment en demi-produits. En dehors de ce pays, les acheteurs se tiennent sur la réserve ; on a cependant noté une certaine activité vers les Etats-Unis d'Amérique et l'Extrême-Orient où la concurrence, — certains disent le dumping — japonais se fait

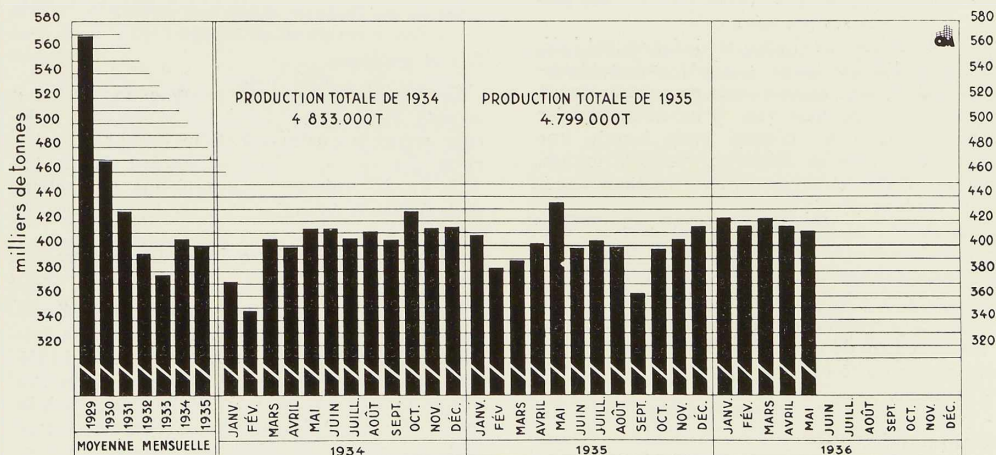


Fig. 481. Production mensuelle des aciéries belges et luxembourgeoises.

N° 7-8 - 1936



Sauvegardez l'avenir

beaucoup moins sentir. En Proche-Orient, les événements politiques ont comme répercussion directe de faire différer certains achats. On a traité quelques affaires avec les Indes Anglaises. Le groupe belge de l'I.R.M.A. s'est vu attribué une commande de 8.000 tonnes de rails pour le Mozambique, et de 2.000 tonnes d'accessoires pour la S.N.C.F.B.

Dans le courant du mois, une activité relative s'est produite provenant particulièrement de l'Amérique du Sud et de l'Extrême-Orient, mais elle s'est de nouveau contractée en fin de mois. Les circonstances politiques, notamment, n'incitent pas les acheteurs à sortir de leur réserve ; en fait, ceux-ci ne couvrent que leurs besoins indispensables.

Le marché intérieur

Le marché intérieur a été fort calme. La reprise saisonnière du bâtiment s'est heureusement fait sentir dans les commandes de profilés. En dehors de ce compartiment le marché est très faible. Les achats massifs des premiers mois de l'année ont permis aux marchands de fer de s'approvisionner largement et la vente a été faible depuis. Les carnets des usines commencent à être dégarnis et on éprouve certaines difficultés à assurer la marche des laminoirs. Ce sont notamment les gros trains qui sont difficiles à alimenter.

Les négociations de COSIBEL avec les transformateurs n'ont toujours pas abouti, chacune des parties restant sur ses positions.

Les réalisations de COSIBEL sont légèrement inférieures à 100.000 tonnes ; c'est vraisemblablement un des plus bas tonnages enregistré par cet organisme. Rappelons que, pendant le premier trimestre de 1936, COSIBEL avait inscrit une moyenne de tonnage dépassant 150.000 tonnes. Sur les 100.000 tonnes inscrites, l'intérieur représente environ 50 %.

Les ateliers de constructions ont reçu la commande de soixante automotrices pour la Société Nationale des Chemins de Fer Vicinaux. D'autre part, la Société du Chemin de Fer de Bruxelles à Tervueren a commandé une locomotive électrique à marchandises de 1.000 CV. C'est certainement la plus puissante locomotive électrique commandée en Belgique.

Demi-produits

L'Angleterre a fait de nombreux achats en demi-produits. On espère de nouveaux achats impor-

Construisez en acier!

tants de ce pays, qui a notamment entièrement épuisé les 33.000 tonnes supplémentaires prévues au contingentement de mai.

Le marché intérieur a également été actif. Les Indes Anglaises ont fait quelques achats.

Produits finis

Le marché est très calme. Seule la reprise saisonnière du bâtiment entraîne une certaine activité en profilés. En aciers marchands, le groupe belge, en avance dans cette catégorie, ne prend plus de commandes que pour après le 30 juin. A l'extérieur, les nouvelles affaires ont été clairsemées ; à l'intérieur les approvisionnements sont encore très importants.

Les expéditions de l'Entente Internationale des Feuillards et Bandes à Tubes se sont élevées, en mai, à environ 17.000 tonnes.

Tôles

Ce compartiment a été relativement actif. Notamment les tôles moyennes et fortes Thomas ont été momentanément demandées et les tôles S.M. pour navires ont fait l'objet de commandes importantes de la part des Pays-Bas et des Etats Scandinaves. En tôles fines, les affaires restent calmes. En tôles galvanisées, l'exportation est également faible et l'on rencontre une forte concurrence aux Indes. En fin de mois, alors que la demande se maintenait en tôles S.M. elle se restreignait à nouveau en Thomas.

Fils et grillages

En fils et grillages, on constate une certaine activité, due principalement à la suppression de la concurrence japonaise en Extrême-Orient. A l'intérieur, par contre, la demande est peu abondante. A la fin du mois on a constaté une contraction de la demande étrangère.

Production sidérurgique belgo-luxembourgeoise

La production du mois de mai 1936 s'est élevée à 410.839 tonnes, dont 250.021 tonnes pour la Belgique et 160.818 pour le Luxembourg. En mai 1935 cette production atteignait 435.942. Rappelons que ce tonnage exceptionnel était consécutif à la dévaluation du belga (fin mars 1935) et provenait notamment du désir de la clientèle de se couvrir avant une hausse envisagée.

La production pour les cinq premiers mois de



Maximum de sécurité

1936 est de 2.087.769 tonnes, contre 2.016.860 tonnes en 1935.

Commission mixte des aciers de construction

L'industrie sidérurgique a vécu et prospéré jusqu'à l'époque actuelle sous le signe de la *quantité* ; ses productions se sont accrues constamment dans des proportions considérables en même temps que ses prix de revient étaient progressivement abaissés. C'est sous le signe de la *qualité* que cette industrie doit actuellement poursuivre sa carrière. Les progrès accomplis dans la technique de la construction métallique moderne sont considérables : les méthodes de calcul serrent la réalité de plus près, les tensions admissibles ont été sensiblement relevées, les coefficients de sécurité ont acquis une signification beaucoup plus précise ; par ailleurs, la soudure autogène a révolutionné la technique des assemblages ; enfin, les aciers de qualité prennent dans un nombre de plus en plus grand de cas, la place des aciers ordinaires.

Dans le but d'étudier tous les problèmes de qualité d'acier qui se posent dans la construction courante, le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier a mis sur pied une Commission mixte des aciers de construction, comprenant trois représentants des aciéries et trois représentants des ateliers de construction, et placée sous la présidence de M. Eug. Gevaert, Directeur général honoraire des Ponts et Chaussées, Président du Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier.

La création de cette Commission a été portée à la connaissance des Ministères des Travaux Publics, de la Défense Nationale et des Affaires Economiques, ainsi que de la Société Nationale des Chemins de Fer Belges et de la Société Nationale des Chemins de Fer Vicinaux, dans une lettre qui dit notamment :

« Cette Commission a pour objectif de chercher à allier, au mieux des intérêts mutuels, les desiderata techniques et économiques des consommateurs avec les possibilités industrielles des producteurs et des constructeurs. Conjointement le Comptoir de Vente de la Sidérurgie Belge (COSIBEL) a institué une Commission technique des aciéries pour étudier, du point de vue métallurgique, la solution des problèmes posés.

» Nous serions heureux de voir soumettre à notre Association tous les problèmes de qualité et de livraison d'aciers de construction qui surgiraient à l'occasion des travaux étudiés ou exécutés par vous :

Minimum d'encombrement

raient à l'occasion des travaux étudiés ou exécutés par vous : ils feraient l'objet de l'étude la plus approfondie de la part des Commissions susmentionnées. D'autre part, nous nous permettons d'exprimer le vœu qu'aucune décision de principe relativement à des questions de qualité ou de livraison d'aciers de construction, notamment en ce qui concerne la rédaction de spécifications nouvelles ou la modification de spécifications anciennes des cahiers des charges, ne soit prise sans nous en avoir référé pour avis. Nous pouvons vous assurer que l'esprit de complète objectivité technique qui sera apporté dans l'étude de ces questions donnera à nos rapports et conclusions une très grande valeur et conduira vraisemblablement à d'importants progrès constructifs et économiques.

» Nous vous serions obligés de bien vouloir informer de la présente vos différents Services intéressés. »

Dès à présent, la Commission mixte des aciers de construction est saisie de plusieurs problèmes du plus haut intérêt. Mentionnons notamment : le problème de la fourniture par nos laminoirs des aciers Siemens-Martin et des aciers de construction à haute résistance dans toute la gamme des profilés courants, le problème des qualités de résilience, des aciers de construction, le problème de la qualité et de l'homogénéité des profilés et notamment des tôles pour les constructions soudées, etc...

Installation de la Commission d'étude de la protection des aciers contre la corrosion, à l'Association belge d'essai des matériaux (A. B. E. M.)

Le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier s'est préoccupé depuis plusieurs années d'organiser l'étude systématique, en Belgique, de la protection des aciers contre la corrosion. Il fit à ce sujet de nombreuses enquêtes, démarches et conférences. C'est à M. Van Rysselberge, Docteur en Sciences, attaché aux laboratoires de la Sofina à Bruxelles, que revient le mérite d'avoir repris ce projet et de l'avoir conduit dans la voie des réalisations.

M. Van Rysselberge présenta, en effet, le 28 avril 1936, une communication devant le Comité d'Etudes de la Société Belge des Ingénieurs et des Industriels sur la protection des métaux contre la corrosion par l'emploi de peintures. Cette communication se terminait par le vœu suivant :

N° 7-8 - 1936



Sauvegardez l'avenir

« Le grand nombre de peintures anti-rouille mises sur le marché et la diversité de leurs résistances ont obligé les laboratoires d'imaginer et d'utiliser des méthodes de destruction et d'altération de plus en plus énergiques.

» L'émulation existant entre la production et le contrôle est certes louable mais doit être dirigée pour éviter la dispersion des efforts.

» La plupart des pays possèdent des instituts pour l'étude de la corrosion et des moyens de protection ; des commissions sont, presque partout, chargées de coordonner les recherches, de grouper et de comparer les résultats des essais de vieillissement et d'altération accélérée et de rédiger les conclusions générales qui découlent de ces travaux.

» Il serait utile de créer un tel organisme en Belgique qui, malgré le peu d'étendue de son territoire, possède des régions soumises à des conditions climatiques très différentes. L'altération des peintures au Congo où elles sont exposées à des sollicitations très spéciales doit également être envisagée.

» Une Commission d'étude groupant des producteurs et des consommateurs pourrait arriver rapidement, en tenant évidemment compte des travaux les plus dignes de foi exécutés à l'étranger, à des résultats dont profiteraient directement l'industrie et l'économie nationales. »

A la suite de ce vœu une Commission fut constituée sous les auspices de la Société Belge des Ingénieurs et des Industriels, au sein de l'Association Belge pour l'Etude, l'Essai et l'Emploi des Matériaux (A.B.E.M.), dont la première réunion s'est tenue le 18 juin 1936.

Cette Commission comprend des représentants qualifiés des producteurs de peintures anti-rouille, des principaux consommateurs (grandes administrations, sociétés de transports, sociétés d'électricité, sociétés coloniales, etc.), et des laboratoires universitaires, industriels et privés, et enfin de l'industrie sidérurgique belgo-luxembourgeoise.

Le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier est représenté dans cette Commission par son directeur, M. Rucquoi.

Les premiers travaux porteront sur la classification des peintures anti-rouille et sur la documentation bibliographique et statistique. On étudiera ensuite les méthodes d'essai qui permettront d'apprécier la qualité relative des peintures. La Commission s'est réservé d'aborder plus tard le pro-

Construisez en acier!

blème de la protection des aciers par d'autres procédés que la peinture.

Traduction en anglais du n° 6-1935 de « L'Ossature Métallique »

Nous avons réuni, dans le n° 6 de juin 1935 de L'OSSATURE MÉTALLIQUE, les mémoires techniques relatifs aux ponts en acier de faible portée, présentés au IV^e Congrès International des Centres d'Information de l'Acier, tenu en juin 1935 à Bruxelles. Considérant l'intérêt de premier ordre de ces mémoires, la *British Steelwork Association* vient d'éditer, en un volume d'excellente présentation, la traduction intégrale en langue anglaise de ce numéro de L'OSSATURE MÉTALLIQUE.

La mesure de l'action du vent à la station d'essai de Zeebrugge

La Commission spéciale pour l'étude de l'action du vent sur les constructions ⁽¹⁾, constituée au sein de l'Association Belge de Standardisation, a organisé les 27, 28 et 29 juin 1936 diverses visites en groupes de la station d'essai de Zeebrugge, sous la conduite de MM. les Professeurs Baes et Vandepierre et de leur adjoint M. Joukoff.

La station de Zeebrugge comporte trois pylônes en acier de 30 mètres de hauteur pour ligne de transport de force, type 70 kilovolts. Ces pylônes sont construits au bord de la mer, à l'est du nouveau bassin de pêche. Le pylône central, sur lequel s'effectuent les mesures, est construit sur une fondation pendulaire, agencée de manière à permettre les mesures précises dans toutes les directions, des réactions dues à l'action horizontale du vent.

Deux anémomètres électro-magnétiques à télé-indication et enregistrement sont installés, l'un au sommet du pylône, l'autre sur un mât démontable, de 13 mètres de hauteur, à proximité du pylône.

Un pantographe enregistreur inscrit les déplacements de la fondation sur des feuilles étalonnées.

Les mesures se font actuellement sur pylône

⁽¹⁾ Le Centre belgo-luxembourgeois d'Information de l'Acier est représenté dans cette Commission par son vice-Président M. Eug. François, Professeur à l'Université de Bruxelles et par son Directeur, M. Rucquoi.



Minimum d'encombrement

nu, c'est-à-dire non équipé des câbles conducteurs. On procédera plus tard à des mesures sur le pylône équipé de ses chaînes d'isolateurs et de six câbles de 50 mm² et d'un fil de terre de 25 mm².

Adjudication des Instituts Jules Bordet et Paul Héger à Bruxelles

Le Conseil communal de Bruxelles se réunira incessamment pour prendre décision concernant l'adjudication de cette importante affaire dont l'ossature métallique comporte environ 860 tonnes d'acier.

Maximum de sécurité

La collaboration de l'ingénieur, de l'architecte et de l'entrepreneur dans la réalisation des bâtiments modernes

La *Revue de l'Association des Ingénieurs Civils Portugais* (1) vient de publier, dans son numéro de mai 1936, en portugais, le texte de la conférence donnée le 26 mars dernier par notre directeur, M. Rucquoi, devant cette Association sur la collaboration de l'ingénieur, de l'architecte et de l'entrepreneur dans la réalisation des bâtiments modernes.

(1) *Revista da Associação dos Engenheiros Civis Portugueses*, Lisbonne, Avenida Antonio Augusto de Aguiar, 1.

Ouvrages récemment parus dans le domaine des applications de l'acier (2)

Bridge Welding - A Review of the Literature (Construction soudée de ponts - Revue de la littérature)

par F. H. FRANKLAND

Une brochure de 16 pages, format 23 × 30,5 cm. Edité par l'*American Institute of Steel Construction*, 1935.

Brochure passant en revue la littérature technique mondiale ayant trait à la construction par soudure de ponts.

L'auteur donne soixante-deux résumés très complets de différents écrits (articles, rapports de congrès, etc.) publiés durant la période 1926 à septembre 1935. Ces résumés illustrent d'une façon frappante l'évolution de la construction des ponts, pendant ces quelques dernières années, et montre notamment le rôle important joué dans ce domaine par les techniciens et constructeurs belges.

Large Uses of Steel in Small Ways (Volume II) (Importants débouchés pour l'acier dans la fabrication de petits objets).

Un ouvrage de 80 pages, de 22 × 29,5 cm, illustré de nombreuses figures. Edité par *The Penton Publishing Co*, Cleveland-Ohio. Prix : 2,50 \$.

Série de 93 articles illustrés décrivant la fabrication d'objets en acier les plus divers et don-

nant, pour chacun d'eux, la consommation annuelle d'acier aux Etats-Unis. Les tonnages indiqués, dont plusieurs sont d'une importance inattendue, concernent entre autres les objets suivants : appareils photographiques, tire-bouchons, lanternes, boîtes à lettres, machines à coudre, appareils de radiophonie, sabres, bicyclettes, pare-chocs pour automobiles, etc.

Drogowe mosty stalowe (Les ponts-routes en acier).

Un ouvrage de 93 pages, format 16,5 × 23,5 cm, illustré de 42 figures. Edité par la *Poradnia Stosowania Zelaza*, Katowice (Pologne), 1935.

Ouvrage publié par le Centre polonais d'information de l'acier et ayant pour but de faire mieux connaître dans les milieux techniques les avantages de la construction en acier des ponts de faible portée. Ce problème a fait l'objet du Congrès International pour le développement des emplois de l'acier en juin 1935 à Bruxelles (voir *Ossature Métallique*, n° 6-1935). L'ouvrage est préfacé par le Professeur Stefan Bryła et contient plusieurs articles de différents auteurs, montrant les constructions réalisées dans de nombreux pays.

Garages and Services Stations (Garages et stations-service).

Une brochure de 27 pages de 14 × 22 cm illustrée de nombreuses photographies. Editée par la *British Steelwork Association*, Londres, 1936.

Le développement étonnant du transport auto-

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



Sauvegardez l'avenir

mobile durant ces dernières années a soulevé l'étude de nombreux problèmes connexes, et notamment l'étude de la construction des garages et des stations de service.

Cette brochure illustre bien les résultats intéressants atteints dans ce domaine, grâce à l'emploi des charpentes et ossatures métalliques.

Mieux que toute description, les différentes photographies montrent la grande variété des problèmes de ce genre, traités rationnellement en employant l'acier.

Le façonnage des métaux par déformation plastique

par E. SIEBEL

Un volume de 258 pages, format $16 \times 24,5$ cm, illustré de 196 figures. Edité par la Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Liège 1936. Prix relié : 140 francs belges.

Ce travail constitue un essai d'application de la théorie de la plasticité aux principaux procédés de façonnages industriels. Bien que ces procédés aient acquis une importance pratique considérable, l'étude théorique de ces questions en est encore à ses débuts.

Il a paru intéressant à l'auteur de grouper dans un travail d'ensemble les nombreux résultats de recherches qu'il a effectuées depuis 1925 dans les laboratoires du *Kaiser Wilhelm Institut für Eisenforschung*. L'ouvrage constitue une étude très complète de la question, car en plus de l'étude de différentes méthodes industrielles telles que le laminage, l'étirage, le perçage et l'emboutissage, il renferme une partie théorique sur les principes et les lois de la déformation plastique des corps. Une dernière partie est consacrée à l'étude des conditions dans lesquelles s'opèrent les déformations, dans quelques procédés de façonnages industriels.

Einführung in die angewandte Akustik (Introduction à l'acoustique appliquée)

par H. J. VON BRAUNMÜHL et W. WEBER

Un volume de 216 pages, format $15,5 \times 23,5$ cm, illustré de 154 figures. Edité par S. Hirzel, Leipzig 1936. Prix broché : 9,20 Rm. Relié : 10,70 Rm.

Depuis quelques années, les problèmes acoustiques ont pris, dans de nombreuses branches de la technique, une importance considérable ; aussi, le nombre de spécialistes qui se consacrent à cette partie de la physique devient-il de plus en plus grand.

L'ouvrage de H. J. von Braunmühl et W. Weber contient les éléments de l'acoustique technique et sera de grande utilité à ceux qui ont à étudier cette science ou à l'appliquer à un domaine déterminé.

Construisez en acier!

En plus d'une partie consacrée aux généralités, aux appareils acoustiques, à la mesure et à l'enregistrement des sons, on y trouve un chapitre sur l'acoustique et à l'isolation phonique des bâtiments, avec étude, à ce point de vue, de différents matériaux, murs et cloisons.

Traité pratique de construction et aménagement des usines

par L. GRIVEAUD

Un volume de 418 pages format $18,5 \times 27,5$ cm illustré de 468 figures. Editeur Librairie Polytechnique Ch. Béranger, Paris-Liège 1936. Prix : 190 francs belges.

Ce travail contient les indications générales pour l'élaboration du programme et la construction des usines. (Le projet et l'exécution des travaux — dispositions générales — installations accessoires et bâtiments annexes — moyens de manutention).

L'auteur, qui a étudié et construit pendant de nombreuses années les genres les plus divers de bâtiments industriels, a réuni dans cet ouvrage les éléments utiles à ceux qui ont à créer ou aménager des ateliers ou des usines.

Berechnung statisch unbestimmter System (Calcul des systèmes hyperstatiques)

par A. STRASSNER

Deux volumes format $18,5 \times 26,5$ cm édités par W. Ernst und Sohn, Berlin (deuxième édition). Premier volume 150 pages, 192 figures 1929. Prix : 9 Rm. Deuxième volume, 116 pages, 127 figures 1936. Prix : 9 Rm.

Le premier volume contient une étude des poutres encastrées (encastrement parfait et encastrement élastique) et une étude sur les poutres continues. Cette dernière question est traitée par une méthode analytique et par une méthode graphique faisant usage de points fixes et s'appliquant à des poutres de moment d'inertie variable.

Le second volume est consacré à l'étude des poutres continues sur appuis élastiques. De même que pour le cas de poutres à appuis élastiques indéformables, il est fait usage de points fixes. Une dernière partie est relative au calcul de cadres, systèmes à cadres multiples et aux portiques de forme quelconque.

Elemente des Stahlbaues (Eléments de la construction métallique)

par A. STRIEPLING

Nouvelle édition revue par C. Bülting.

Un ouvrage de 88 pages de 12×19 cm avec 127 figures dans le texte. Editeur : Wilhelm Ernst und Sohn, Berlin 1936. Prix en Belgique : 2,40 Rm.

Ce petit ouvrage contient les éléments fonda-

N° 7-8 - 1936



368

Maximum de sécurité

mentaux pour le calcul et l'étude des constructions métalliques en tenant compte des règlements actuels de la construction en Allemagne.

Présenté d'une façon simple et claire, il s'attache notamment à l'étude des assemblages boulonnés et rivés, tant au point de vue calcul qu'au point de vue dispositions constructives. Les auteurs décrivent notamment quelques assemblages classiques.

On y trouvera également des renseignements relatifs aux produits laminés, aux qualités d'aciers, aux sollicitations à envisager, aux poutres à âme pleine et en treillis, etc...

Yearbook of the American Iron and Steel Institute (Publication annuelle de l'American Iron and Steel Institute).

Un volume de 196 pages, format $15 \times 23,5$ cm, illustré de 17 figures. Edité par l'American Iron and Steel Institute, New-York, 1935.

Volume publié à l'occasion de la quarante-quatrième assemblée générale de l'American Iron and Steel Institute, tenue le 23 mai 1935, à New-York.

Différentes questions techniques, faisant objet de rapports présentés à l'assemblée, y sont entre autres traitées : la construction des laminoirs de précision, les aciers modernes (avec résultats d'essais à la corrosion) et la réduction du poids du matériel roulant de chemins de fer, obtenue par l'emploi de ces aciers.

Pfeiler und Widerlager von Brücken (Piles et culées de ponts)

par K. SCHAECHTERLE

Un volume de 207 pages, format $16,5 \times 24,5$ cm, illustré de 347 figures. Edité par Wilhelm Ernst u. Sohn, Berlin 1935. Prix en Belgique : 10,55 Rm, broché.

Cet ouvrage, le sixième volume d'une série consacrée à la construction de ponts en acier, est relatif à l'étude théorique et à l'exécution des piles et des culées. L'auteur donne, au début de l'ouvrage, les différents éléments qui permettent de faire un projet de pont (dimensions, conditions de sol, etc.). Il étudie ensuite les différents modes de fondation de piles et culées (emploi de palplanches métalliques), les forces extérieures, les tensions intérieures qui les sollicitent, la résistance des sols, les différents types exécutés et leur protection.

De nombreux exemples de réalisations terminent cet ouvrage très complet, qui sera apprécié par tous ceux qui sont intéressés par la construction de ponts.

Historique de la Société Suisse de l'Acétylène

par C. F. KEEL

Brochure de 49 pages format A5 ($148 \times$

Minimum d'encombrement

210 mm). Editée par la S. A. Fachschriften-Verlag und Buchdruckerei à Zurich.

Brochure publiée à l'occasion du 25^e anniversaire (1911-1936) de la Société Suisse de l'Acétylène. L'auteur, directeur de la Société, décrit d'une façon détaillée la naissance et le développement de cette importante société, ainsi que ses activités actuelles, son fonctionnement et les buts poursuivis.

L'acoustique moderne technique et industrielle

par A. H. DAVIS

Un volume de $xx + 422$ pages, format 16×25 cm, illustré de 104 figures. Edité par Dunod, Paris 1936. Prix broché : 86 francs français, relié 96 francs français.

L'auteur s'est proposé de passer en revue, dans ce volume, les développements importants pris par l'acoustique au cours de ces vingt dernières années environ et d'exposer les points essentiels de cette science, telle qu'on l'applique actuellement.

Après avoir donné la partie théorique de propagation du son, M. A. H. Davis, Chef du département de physique au *National Physical Laboratory* (Teddington-Londres), passe à l'étude des différents problèmes pratiques (appareils électriques de fréquences acoustiques, mesures de l'intensité du son, la réverbération, la mesure de fréquence, l'analyse et la filtration du son, l'impédance acoustique, la transmission, la dissipation et l'absorption du son).

Tout un chapitre est consacré à l'acoustique des bâtiments, avec ses nombreux problèmes d'isolation.

Dans une dernière partie enfin, on trouve des renseignements mathématiques et électriques relatifs aux questions traitées dans l'ouvrage.

Arcos, Revue des applications de la soudure à l'arc, n° 72, numéro spécial, d'avril 1936, édité par **La Soudure Electrique Autogène**, S. A., à Bruxelles

Ce numéro spécial de 48 pages est consacré exclusivement aux soixante-cinq ponts soudés dont la soudure a été réalisée par les procédés Arcos. Parmi ces ponts signalons notamment le pont de Lowicz, construit entièrement par soudure dès 1929 en Pologne ; le pont tournant à poutre Vierendeel du Muide à Gand ; le pont d'Ivoz-Ramet en acier à haute résistance (55 à 65 kgs), le pont rail de 16 mètres de portée de la Seetalbahn en Suisse et trente-quatre ponts Vierendeel construits ou en construction sur les canaux du Nord de la Belgique, dont la portée atteint jusqu'à 90 mètres.

N° 7-8 - 1936



COMMENT PROTEGER LES METAUX?

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.

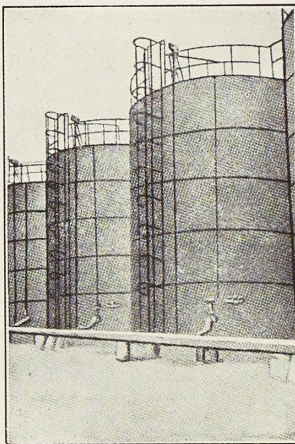
D'autre part, on peut ajouter que les peintures bitumineuses dans lesquelles le bitume est dissous au moyen d'un solvant volatil, offrent un certain danger au moment de l'application et répandent souvent une odeur désagréable.

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; la dite 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 boursoufflures, 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-

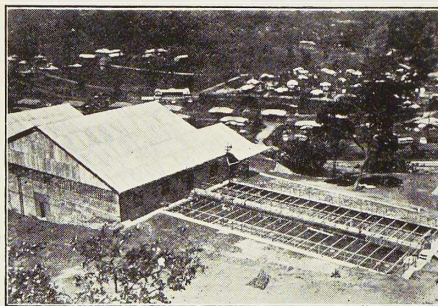
tés de peintures bitumineuses ont montré que seules les peintures *FLINTKOTE* conservaient leurs qualités. Les autres, durcissent et se faïencent, par conséquent perdent leur efficacité.

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...

Les émulsions *FLINTKOTE* sont vendues:

En Belgique par la BELGIAN SHELL COMPANY, Cantersteen, 47, Bruxelles;

Au Grand-Duché de Luxembourg par la SOCIÉTÉ LUXEMBOURGEOISE DES CARBURANTS, rue Wedel, Luxembourg.



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.

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° 1-1936, pp. 39-41,
le tableau d'indexation des matières qui a été adopté pour la présente rubrique

Généralités

11.2/46. — **La soudure des ponts et charpentes.** — *Rev. Soud. Autogène*, n° 266, avril 1936, pp. 10-12, 1 fig.

Courte analyse de la circulaire publiée par le Ministère des Travaux publics de France, le 25 juillet 1935, mettant en évidence tous les points importants intéressant spécialement les constructeurs : limites de fatigue des soudures, types de soudures à employer, calcul, etc.

12.1/39. — **Évaluation du tonnage d'acier actuellement en service aux Etats-Unis.** — *Steel Facts*, n° 12, avril 1936, p. 5.

L'*American Iron & Steel Institute* évalue à 594 millions de tonnes de 2.000 lbs), soit 7.700 kg par habitant, le tonnage d'acier actuellement en service aux Etats-Unis. Base de cette évaluation. Variations au cours de ces dernières années.

12.1/40. — **L'augmentation d'importance de la consommation de produits légers en acier aux Etats-Unis.** — *Steel Facts*, n° 12, avril 1936, p. 3.

Statistiques montrant l'évolution des tonnages d'acier produits aux Etats-Unis en 1935 en produits lourds et produits légers, comparativement à 1934.

12.1/41. — **Avantages et inconvénients des constructions en béton armé, comparées aux constructions en acier.** — M. GONZÁLEZ FLORES, *Rev. Mex. Ing. Arquít.*, n° 4, avril 1936, pp. 211-234.

Voir fiche 57.1/3.

13.0/7. — **Les aciers à haute résistance, faiblement alliés.** — A. B. KINZEL, *Iron Age*, n° 17, 23 avril 1936, pp. 33-36 et 67, 1 fig.

Voir fiche 13.1/28.

13.1/27. — **Propriétés et applications des aciers**

au nickel à basse température. — *Revue du Nickel*, n° 2, mars 1936, pp. 46-54, 13 fig.

Étude des propriétés de différents aciers au nickel, aux basses températures. Excellent comportement des aciers à faible teneur en nickel, jusqu'à 50°, et des aciers très riches en nickel pour les températures plus basses.

13.1/28. — **Les aciers à haute résistance, faiblement alliés.** — A. B. KINZEL, *Iron Age*, n° 17, 23 avril 1936, pp. 33-36 et 37, 1 fig.

Généralités. Rapport de la limite élastique à la tension de rupture. Classification des nouveaux aciers faiblement alliés. Résistance à la corrosion.

13.2/16. — **L'augmentation d'importance de la consommation de produits légers en acier aux Etats-Unis.** — *Steel Facts*, n° 12, avril 1936, p. 3.

Statistiques montrant l'évolution des tonnages d'acier produits aux Etats-Unis en 1935 en produits lourds et produits légers, comparativement à 1934.

13.2/17. — **Les palplanches métalliques.** — *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, pp. 242-253, 21 fig.

Description des différents types de palplanches métalliques produits en Belgique et dans le Grand-Duché de Luxembourg. Systèmes d'emboîtements. Mode de résistance des palplanches. Qualité de l'acier. Battage et arrachage des palplanches. Domaines d'application.

14.21/30. — **La résistance des éléments en acier comprimés axialement et sollicités par flexion.** — K. JEŽEK, *Stahlb.*, n° 2, 17 janv. 1936, pp. 12-14 ; n° 3, 31 janv. 1936, pp. 22-24 ; n° 5, 28 févr. 1936, pp. 39-40, 12 fig.

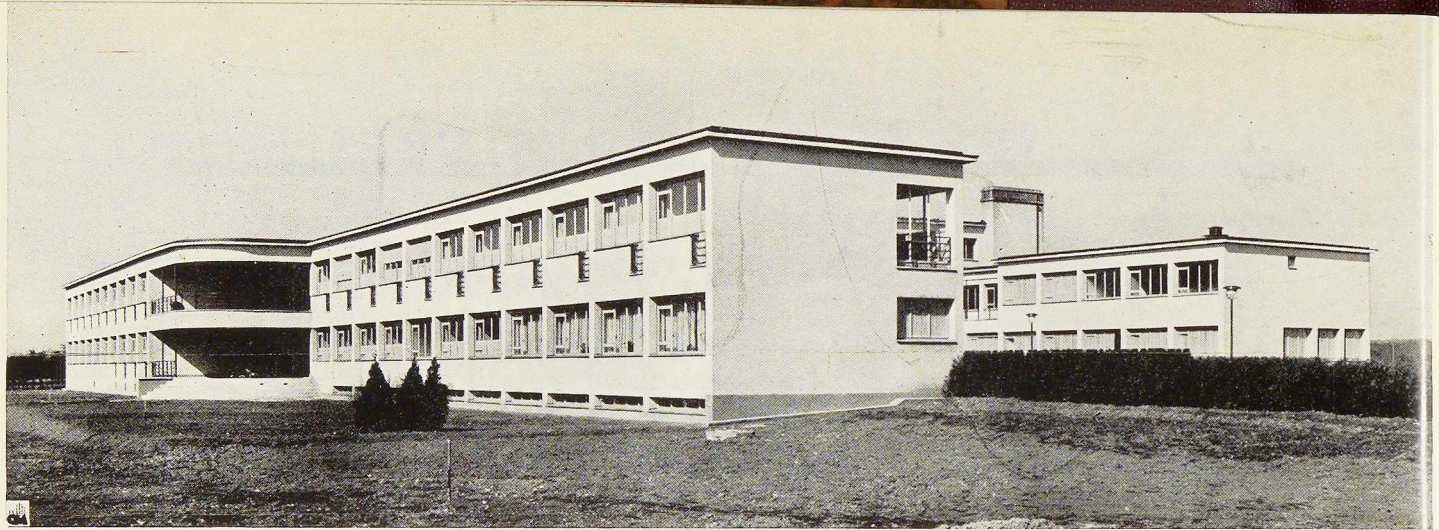
La résistance des éléments en acier comprimés axialement et sollicités par flexion est étudiée, dans cet important article, en tenant compte des déformations plastiques. Détermination de la charge axiale critique. Nombreux résultats d'essais sur sections rectangulaires.

14.21/31. — **Étude graphique d'une poutre continue sur appuis incompressibles simples ou encastrees.** — M. A. MÉRIAUX, *Ann. Ponts et Chauss.*, fasc. IV, avril 1936, pp. 415-422.

Étude théorique d'une poutre continue à moment d'inertie variable.

(1) La liste des quelques 250 périodiques reçus par notre Association, a été publiée dans le n° 1-1936, pp. 42-45 et n° 4-1936, p. 207 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, Bruxelles, ouverte de 8 à 17 heures tous les jours ouvrables (les samedis : de 8 à 12 heures)





Entreprise Jacques SCHRADER

TRAVAUX PUBLICS ET PARTICULIERS

LUXEMBOURG

BAIGNOIRES, GRÈS ET ROBINETTERIE

pour chambres de bain
et installations sanitaires

FERREMENTS ET CUIVRERIES

pour portes et fenêtres

EQUIPEMENT DE CUISINES MODERNES

CUISINIÈRES
HOMANN

au charbon, au gaz,
à l'électricité

MAGASINS

J. NEUBERG

LUXEMBOURG

F E R S • T U B E S • M É T A U X

Sauvegardez l'avenir

14.21/32. — Les bases de la théorie de la plasticité. — J. FRITSCHÉ, *Stahlb.*, n° 9, 24 avril 1936, pp. 65-68, 4 fig.

L'auteur résume les travaux qui ont été faits pour étudier la plasticité des métaux. Exemples de calculs où il est tenu compte de cette propriété.

14.30/68. — Théorie et calcul de poutres à âmes pleines discontinues. — J. C. MEEM, *Eng. News-Rec.*, 30 avril 1936, p. 623, 1 fig.

Voir fiche 20.121 b/3.

14.41/23. — Contribution au calcul de pièces longues en acier, comprimées excentriquement. — H. NEUKIRCH, *Stahlb.*, n° 8, 10 avril 1936, pp. 57-58, 3 fig.

Comparaison de différentes théories sur le flambement de pièces en acier. Coefficient de sécurité au flambement.

14.41/24. — Les limites d'élasticité supérieure et inférieure et la tension de rupture. — G. WELTER, *Metallurgia*, n° 78, avril 1936, pp. 183-187, 10 fig.

Etude approfondie de la technique des essais ayant pour but de déterminer les limites d'élasticité supérieure et inférieure, ainsi que le diagramme tension-déformation des aciers.

14.43/14. — Essais à la fatigue des poutrelles soudées en acier 37. — O. GRAF, *Stahlb.*, n° 9, 24 avril 1936, pp. 71-72, 5 fig.

Des essais à la fatigue de deux poutrelles I 30 en acier St 37, soudées bout à bout, ont été faits en Allemagne. Ces poutrelles étaient, de plus, renforcées par une semelle de 160 mm de largeur soudée à l'aile inférieure. Tableau des résultats.

14.43/15. — Essais de résistance aux efforts répétés des assemblages rivés. — O. GRAF, *Stahlb.*, n° 6, 13 mars 1936, p. 48, 1 fig.

Voir fiche 15.15/4.

15.15/4. — Essais de résistance aux efforts répétés des assemblages rivés. — O. GRAF, *Stahlb.*, n° 6, 13 mars 1936, p. 48, 1 fig.

Des essais très poussés ont été faits en Allemagne pour déterminer l'influence de la fréquence de la mise en charge d'un assemblage rivé sur sa résistance à la rupture.

15.30/111. — Le dessin et le calcul des constructions soudées. — *Arcos*, n° 72, mars 1936, pp. 1420-1428, 11 fig.

Leçons à l'usage des dessinateurs. Préliminaires. Disposition des soudures. Résistance des différents types de cordons. Calcul des assemblages soudés.

15.30/112. — La soudure autogène et l'oxy-coupage aux Etats-Unis. — DE JESSEY, *Rev. Soud. Autog.*, n° 266, avril 1936, pp. 4-9, 12 fig.

Voir fiche 15.40/7.

15.32/10. — Technologie de la soudure automa-

Construisez en acier!

tique électrique à l'arc. — P. BUSCHTIEDT, *Autog. Delo*, n° 3, mars 1936, pp. 13-18, 10 fig.

Influence de divers facteurs techniques sur la qualité du travail de la machine à souder automatique : vitesse de déplacement de l'arc, ampérage, longueur de l'arc, soufflage magnétique. Technique de la soudure automatique (réalisation de divers types de cordons).

15.34 a/42. — Technologie de la soudure automatique électrique à l'arc. — P. BUSCHTIEDT, *Autog. Delo*, n° 3, mars 1936, pp. 13-18, 10 fig.

Voir fiche 15.32/10.

15.34 a/43. — Martelage des soudures. — LA MOTTE GROVER, *Eng. News-Rec.*, 30 avril 1936, p. 640.

Brève discussion de la question du martelage des soudures et des moyens à mettre en œuvre pour obtenir de bonnes soudures sans martelage.

15.34 a/44. — Quelques applications de la soudure dans les ateliers de la Compagnie d'Orléans. — R. LABORIE, *Bull. Soc. Ing. Soud.*, n° 39, mars-avril 1936, pp. 2091-2122, 35 fig.

Conférence sur l'emploi de la soudure à l'arc électrique et sur la soudure mixte (chalumeau et arc) pour la construction du matériel roulant de chemin de fer.

15.34 a/45. — Renforcement et reconstruction de ponts et autres ouvrages en acier par soudure. — G. J. DRIVER, *Weld. Engineer*, avril 1936, pp. 38-40, 5 fig.

Voir fiche 30.8/1.

15.35/65. — Essais pour déterminer la continuité des ossatures métalliques de bâtiment assurée par les joints soudés. — W. M. WILSON, *Weld. Journ.*, n° 1, janv. 1936, pp. 28-38, 11 fig. 3 tableaux.

Intéressante étude expérimentale sur différents assemblages soudés utilisés dans les ossatures métalliques de bâtiments et sollicités par des charges statiques et par des sollicitations répétées.

15.35/66. — Essais à la fatigue des poutrelles soudées en acier 37. — O. GRAF, *Stahlb.*, n° 9, 24 avril 1936, pp. 71-72, 5 fig.

Voir fiche 14.43/14.

15.35/67. — Essais de soudure effectués au moyen de courant à forte intensité. — V. E. DYMSZIC, I. Z. DAVYDOVSKIÏ, A. T. KRETOV, *Autog. Delo*, n° 3, mars 1936, pp. 3-5, 4 fig.

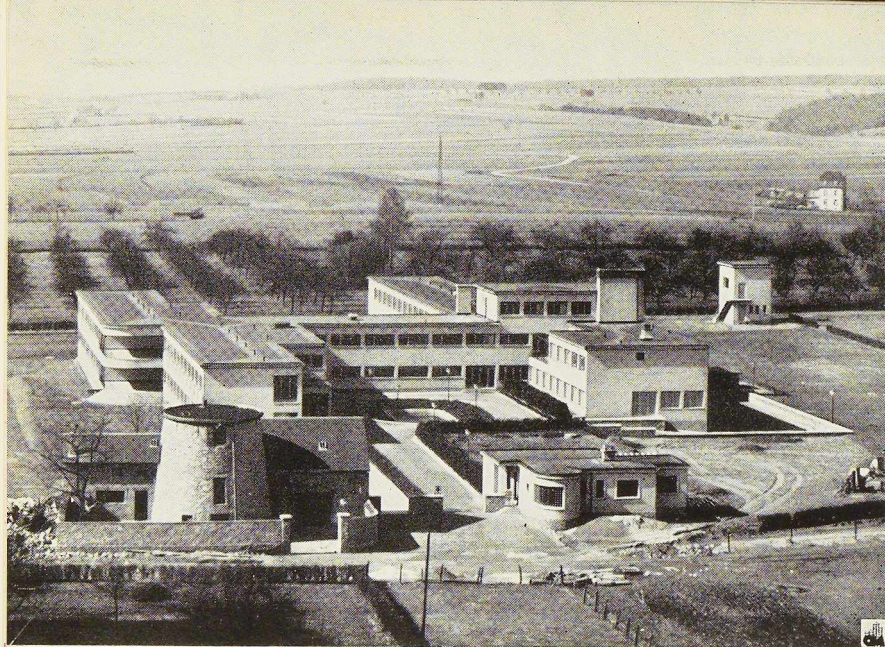
Les auteurs étudient l'influence de l'ampérage du courant, sur la résistance mécanique (traction, dureté Brinell) des cordons de soudure. L'intensité du courant allait de 180 jusqu'à 400 ampères. Tableaux des résultats.

15.36 a/40. — Avantages de la soudure dans les constructions continues. — INGE LYSSE, *Weld. Journ.*, n° 2, févr. 1936, pp. 2-4, 12 fig.

Avantages de la construction soudée en génér-

N° 7-8 - 1936





TRAVAUX D'ISOLATION ET D'ÉTANCHÉITÉ
Spécialité : La toiture métallique moderne en cuivre TECUTA
et la chape en cuivre HECOÜ.
TOUTES LES TOITURES de la nouvelle Maternité de Luxem-
bourg sont recouvertes en TECUTA 0,4 mm.



**Société Générale
pour le Commerce
de Produits Industriels**

SOCIÉTÉ ANONYME au capital de 9 MILLIONS

3-5, place Joseph II, Luxembourg
Téléphones : 39-21, 39-22, 39-23

Minerais de Manganèse - Minerais de
Fer - Fontes et Ferro-alliages - Bra-
bantia-Coke pour chauffage central -
Charbons - Anthracites - Briquettes
Huiles et Graisses « Solumine »
Installations frigorifiques « Linde »
Produits isolants pour toutes applications

L'installation électrique à haute et à basse tension de la Mater-
nité à Luxembourg a été projetée et exécutée par l'**A.E.G.**

Pour la sauvegarde de vos intérêts, consultez
l'**A. E. G.** sur tout problème d'électrification

Société Luxembourgeoise A. E. G.
pour Entreprises Electriques, S. A.
Siège social : 19, rue du Nord, LUXEMBOURG

Maximum de sécurité

ral : rigidité, distribution des tensions, etc. Quelques exemples de constructions soudées exécutées en Europe.

15.36 b/29. — **Les ponts de Dudzele sur les canaux de Schipdonck et Selzaete.** — A. SPOLIANSKY, *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, pp. 236-239, 6 fig.

Voir fiche 20.121 a/9.

15.36 c/19. — **L'ossature métallique des Usines Perun, à Varsovie.** — *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, pp. 234-235, 5 fig.

Voir fiche 31.1/33.

15.36 c/20. — **La soudure à l'arc employée pour la construction d'une ossature métallique d'un immeuble d'habitation.** — W. T. COOK, *Weld. Journ.*, n° 2, févr. 1936, pp. 17-18, 1 fig.

Brève description de la construction par soudure de l'ossature métallique d'un bâtiment d'habitation important de 25^m30 × 10^m65 de surface bâtie (voir également *L'Oss. Mét.*, n° 1-1935, pp. 9-11).

15.40/7. — **La soudure autogène et l'oxy-coupage aux Etats-Unis.** — DE JESSEY, *Rev. Soud. Autog.*, n° 266, avril 1936, pp. 4-9, 12 fig.

Quelques travaux de soudure effectués aux Etats-Unis. Appareillage de soudure. Radiateurs soudés, etc.

16.3/7. — **Bennes soudées en acier à deux roues à bandages pneumatiques pour le transport du béton.** — *Constr. Meth.*, févr. 1936, p. 54, 1 fig.

Photo d'une benne de 260 litres pour le transport des mortiers, bétons ou autres matériaux. Ces bennes se font également pour une capacité de 310 litres. Augmentation de la capacité de transport par ouvrier.

17.1/32. — **Caissons cylindriques forés pour les fondations du pont sur la rivière Connecticut.** — *Eng. News-Rec.*, 30 avril 1936, p. 646.

Note indiquant l'adoption de caissons cylindriques en acier, construits par soudure et mis en place par forage, pour les fondations des piles du pont susmentionné. Il s'agit de cylindres de 6 m, 8^m50 et 2^m70 de diamètre, de 30 à 40 m de longueur, descendus jusqu'au rocher à 30 m en dessous du niveau de l'eau.

17.1/33. — **Les palplanches métalliques.** — *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, pp. 242-253, 21 fig.

Voir fiche 13.2/17.

17.1/34. — **Batardeaux cellulaires en palplanches métalliques pour la construction de l'écluse de Pickick (E.-U.).** — *Constr. Meth.*, févr. 1936, p. 27, 1 fig.

Photo d'avancement montrant la fouille entourée d'un vaste batardeau provisoire en palplanches métalliques.

17.3/1. — **Emploi de 14.500 pilots en poutrelles à larges ailes comme fondation d'une usine à Lackawanna (E.-U.).** — *Constr. Meth.*, févr. 1936, pp. 28-32, 19 fig.

Minimum d'encombrement

Les fondations des nouveaux laminoirs à feuillards de la *Bethlehem Steel Co* à Lackawanna comportent 14.475 pilots de 4^m30 à 14^m70 de longueur en poutrelles à larges ailes de 254 mm pesant 85 kg par mètre courant. Enfoncement des pilots. Essai de pilots dont le pied prend appui sur un terrain schisteux. Blindage des fouilles à l'aide de palplanches métalliques. Erection des ossatures métalliques des bâtiments, etc.

Ponts

20.0/57. — **Réparations de ponts à Toledo (E.-U.).** — *Eng. News-Rec.*, 30 avril 1936, pp. 634-636, 1 fig.

La ville de Toledo a fait procéder, à la suite des récentes inondations, à un examen approfondi de tous ses ponts. L'article résume le rapport des experts signalant de nombreuses faiblesses dans les fondations, tabliers en bois, défauts d'entretien de peinture, etc., et les remèdes apportés.

20.0/58. — **Renforcement et reconstruction de ponts et autres ouvrages en acier par soudure.** — G. J. DRIVER, *Weld. Engineer*, avril 1936, pp. 38-40, 5 fig.

Voir fiche 30.8/1.

20.12 a/52. — **Ponts soudés en Italie.** — *Arcos*, n° 72, mars 1936, pp. 1417-1419, 3 fig.

Brève description de deux ponts en treillis de faible portée (17 m et 16^m80), réalisés en Italie sur le canal de Lugugnana et sur l'Isorno. Détail d'un nœud.

20.12 a/53. — **Construction de nouveaux ponts dans le port de Hambourg.** — H. WIEDENMANN, *Stahlb.*, n° 7, 27 mars 1936, pp. 49-53, 14 fig.

Description : 1° d'un pont-route de 60 mètres de portée, type bow-string ; 2° d'un pont de chemin de fer de même portée et de même type.

20.12 c/57. — **Le pont de San Francisco à Oakland (E.-U.).** — J. HUSBAND, *Struct. Eng.*, n° 4, avril 1936, pp. 170-208, 41 fig.

Voir fiche 20.13 c/11.

20.12 c/58. — **Démolition du pont de Waterloo (Londres).** — E. J. BUCKTON et H. J. FEREDAY, *Civil Eng.* (London), pp. 150-159, 9 fig.

Raisons de démolition du pont de Waterloo. Emploi d'une charpente métallique posée sur les piles et destinée à supporter un blindage en tôle soutenant les voûtes en maçonnerie.

20.121 a/9. — **Les ponts de Dudzele sur les canaux de Schipdonck et Selzaete.** — A. SPOLIANSKY, *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, pp. 617-622, 6 fig.

Description de deux ponts soudés Vierendeel identiques, de 34^m240 de portée. Ces ponts pré-



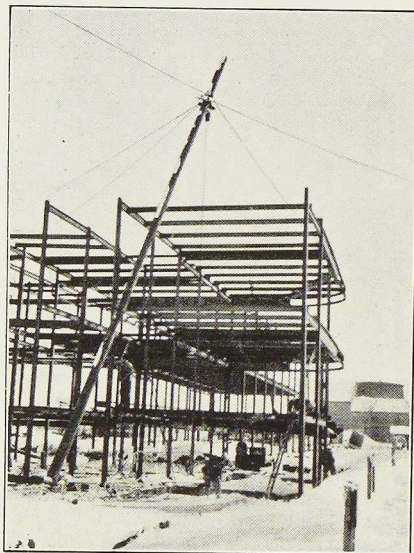
ATELIERS ERNEST BARBLÉ

Paul BARBLÉ succ.

STRASSEN-lez-Luxembourg

MAISON FONDÉE EN 1901

TÉL. LUX. 38.28



**CONSTRUCTIONS MÉTALLIQUES
CHAUDRONNERIE EN FER
MENUISERIE MÉTALLIQUE
FER FORGÉ**



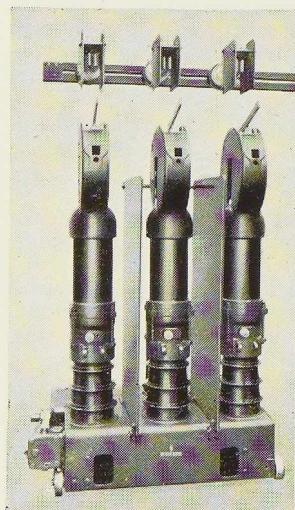
SIEMENS

DISJONCTEURS A EXPANSION

de 2 à 220 kV et de 100 à 3000 MVA

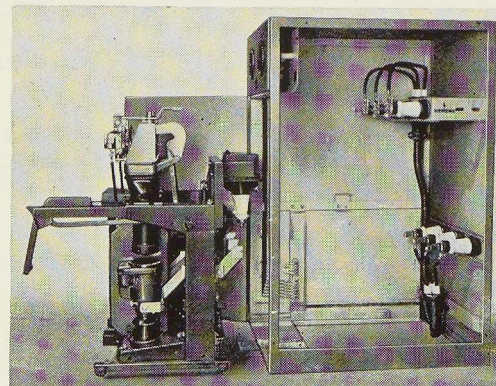
CONSTRUCTION SIMPLE

SECURITE ABSOLUE CONTRE LES EXPLOSIONS ET LES INCENDIES



Disjoncteur à expansion
à commande par air comprimé pour
30 kV tension de service
600 A intensité nominale
500 MVA pouvoir de rupture

Disjoncteur à expansion
blindé pour
10 kV tension de service
350 A intensité nominale
100 MVA pouvoir de rupture



S. A. SIEMENS · 116 CHAUSSEE DE CHARLEROI, BRUXELLES · TELEPHONE 37.31.05

Sauvegardez l'avenir

sentent surtout de l'intérêt par certaines particularités dans la conception de leurs joints, entièrement soudés au montage.

20.121 b/3. — **Théorie et calcul de poutres à âmes pleines discontinues.** — J. C. MEEM, *Eng. News-Rec.*, 30 avril 1936, p. 623, 1 fig.

Il s'agit de poutres de 12 m de portée et de 0^m80 de hauteur, constituées par deux cornières haut et bas, reliées par des tôles d'âme de 0^m75 de largeur, laissant entre elles des vides de 0^m75 (sorte de poutre à échelle). Ces poutres ont servi lors de la construction des tunnels du métro de la 8^e avenue à New-York. Méthode de calcul empirique. Essais.

20.13 a/20. — **Confection des câbles porteurs du pont suspendu de la Golden Gate.** — Ch. M. JONES, *Eng. News-Rec.*, 30 avril 1936, pp. 617-622, 14 fig.

Voir fiche 20.38/4.

20.13 c/11. — **Le pont de San Francisco à Oakland (E.-U.).** — J. HUSBAND, *Struct. Eng.*, n° 4, avril 1936, pp. 170-208, 41 fig.

Important article sur la construction du pont de San Francisco à Oakland, composé de deux ponts suspendus (Baie d'ouest) et d'un pont cantilever. Construction du tunnel de Yerba Buena. La longueur propre du pont est de 7.883^m94 (voir également *L'Oss. Mét.*, n° 6-1936, pp. 269-284).

20.13 c/12. — **Le pont de Triborough à New-York.** — W. BRUNKOW, *Bauing.*, n° 15/16, 17 avr. 1936, pp. 144-149, 16 fig.

Le pont de Triborough reliera, comme son nom l'indique, trois quartiers de New-York (Manhattan, Bronx et Queens). La construction, de 5,6 km de longueur, comprend quatre passages au-dessus de cours d'eau, dont le plus important, le pont de Hell Gate sur la East River, est un pont suspendu de 205 + 806 + 205 mètres de portée.

20.33/14. — **Sur la distribution des forces de freinage dans les ponts de chemins de fer en acier.** — R. BERNHARD, *Stahlb.*, n° 5, 28 févr. 1936, pp. 36-39 ; n° 7, 27 mars 1936, pp. 53-56, 12 fig.

Intéressant article sur la distribution des forces dues au freinage dans les ponts de chemins de fer en acier. Résultats d'essais faits sur dix types de ponts différents.

20.38/4. — **Confection des câbles porteurs du pont suspendu de la Golden Gate.** — Ch. M. JONES, *Eng. News-Rec.*, 30 avril 1936, pp. 617-622, 14 fig.

Description de la méthode de confection des câbles à l'aide de dérouleuses triples et de doubles chariots, permettant de poser 24 fils à la fois (au lieu de 4 par les méthodes usuelles antérieures). Innovations dans le mode de construction des passerelles de travail, câbles-tempête, etc.

Construisez en acier!

Charpentes

30.1/26. — **La construction à charpente métallique d'une usine de camions à Brandenburg.** — O. SUDERGATH, *Stahlb.*, n° 6, 13 mars 1936, pp. 41-46, 17 fig.

Description de la construction d'une importante halle industrielle couvrant une surface de 178 × 136 m. Nombreux détails constructifs ; profils employés, assemblages, etc.

30.3/60. — **L'emploi des poutrelles à larges ailes dans la construction du hangar pour zeppelins de Rhein-Main (Allemagne).** — E. MÖCKEL, *P.-Träger*, n° 1, 11 avril 1936, pp. 2-5.

Un nouvel hangar pour zeppelins a été construit en Allemagne. Ses dimensions sont : longueur : 281 m, largeur : 60 m, hauteur : 55 m. Il a été exécuté principalement en poutrelles à larges ailes.

30.5/26. — **Emploi des poutrelles à larges ailes comme pylônes.** — J. KRISTENSEN, *P.-Träger*, n° 1, 11 avril 1936, pp. 15-16, 4 fig.

Différents profils de poutrelles à larges ailes ont été employés au Danemark comme pylônes soutenant une ligne aérienne pour chemin de fer électrique suburbain.

30.5/27. — **La ligne à haute tension du Gothard et sa construction.** — NIESZ, *Ing. Civ. de France*, n° 2, mars-avr. 1936, pp. 207-237, 26 fig.

Description de l'exécution des travaux d'une ligne en haute montagne. Les portées atteignent jusqu'à 1.500 m. Exécution de 168 pylônes.

30.8/1. — **Renforcement et reconstruction de ponts et autres ouvrages en acier par soudure.** — G. J. DRIVER, *Weld. Engineer*, avril 1936, pp. 38-40, 5 fig.

Considérations générales sur les avantages, champs d'application, méthodes, contrôle, etc., de la soudure, appliquée aux travaux de renforcement de ponts et charpentes en acier.

31.0/38. — **Avantages des ossatures métalliques.** — S. HEMPEL, *Prz. Budowlany*, n° 4, 25 avril 1936, pp. 132-134, 1 fig.

Article général sur les avantages de la construction à ossature métallique des maisons à grand et à petit nombre d'étages.

31.0/39. — **La construction métallique en Europe.** — E. A. VAN GENDEREN STORT, *Staal*, n° 2, févr. 1936, pp. 13-19, 21 fig.

L'auteur étudie le développement de la construction des bâtiments à ossature métallique en Belgique, Allemagne, France, Grande-Bretagne, Italie, Pologne et Pays-Bas. Il montre notamment les plus importantes réalisations d'immeubles ou de gratte-ciel.

31.1/33. — **L'ossature métallique des Usines Perun, à Varsovie.** — *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, pp. 234-235, 5 fig.

N° 7-8 - 1936



Ateliers de Constructions J. KIHN

Société en nom collectif

RUMELANGE - GRAND-DUCHÉ DE LUXEMBOURG

Branchement de voie pour Chemins de Fer - Tramways - Usines - Minières

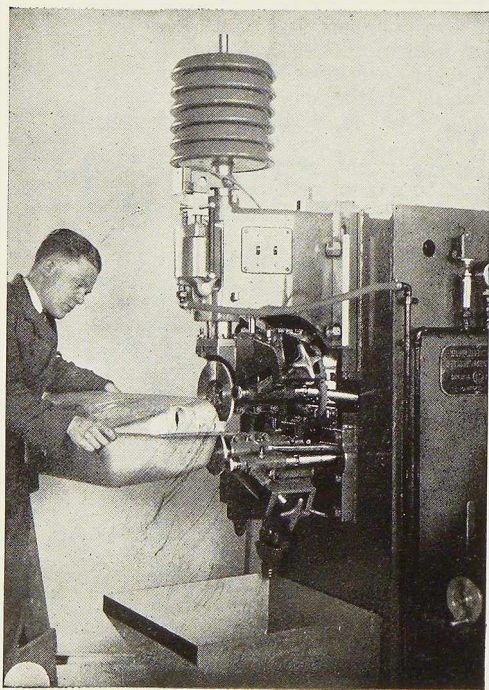
Voies portatives de tous systèmes

Constructions métalliques

Ferrures-supports pour lignes électriques

Pièces forgées et estampées

Applications de la soudure électrique



Soudeuse au galet E. E. pour réservoirs à essence en fonctionnement dans les différentes usines Ford

La Soudure au galet dans ses applications :

Soudure des radiateurs en tôle d'acier

Soudure de fûts et réservoirs

Soudure d'articles de ménage

Soudure de bidons de couleur

Soudure de feuilards

Soudure de jantes

etc...

S.A. ÉLECTROMÉCANIQUE S.A.

19-21, rue Lambert Crickx, Bruxelles. Tél. 21.00.65 (4 lignes)

DEVIS ET PROSPECTUS SUR DEMANDE

Maximum de sécurité

Nouvelle construction industrielle à un étage, à ossature métallique. Surface couverte 230 m². Détails des assemblages soudés.

31.2/96. — **Essais pour déterminer la continuité des ossatures métalliques de bâtiment assurée par les joints soudés.** — W. M. WILSON, *Weld. Journ.*, n° 1, janv. 1936, pp. 28-38, 11 fig., 3 tableaux.

Voir fiche 15.35/65.

31.2/97. — **Les grands magasins Macy's à New-York.** — *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, pp. 230-233, 3 fig.

Article montrant l'intérêt qu'il y a à construire en ossature métallique les grands magasins. Description d'un grand immeuble pour magasin à New-York, qui a subi de nombreuses transformations et agrandissements.

31.2/98. — **L'ossature métallique dans les immeubles à appartements.** — L. RUCQUOI, *Document*, n° 4-1936, pp. 51-55, 5 fig.

Avantages de l'ossature métallique : rapidité d'exécution, minimum d'encombrement, insensibilité, protection contre l'incendie, économie. Importance de la construction à ossature métallique en Angleterre.

Transports

40.13/2. — **Construction soudée d'une passerelle avec pavillon d'enclenchement à la gare de Zurich.** — *Arcos*, n° 72, mars 1936, pp. 1415-1417, 3 fig.

Passerelle avec pavillon d'enclenchement au-dessus de voies de chemins de fer, de 23 m + 28^m85 + 23^m80 de portée. Brève description de la construction et du montage. (Voir également *L'Oss. Mét.*, n° 11-1935, p. 579.)

40.20/17. — **Quelques applications de la soudure dans les ateliers de la Compagnie d'Orléans.** — R. LABORIE, *Bull. Soc. Ing. Soud.*, n° 39, mars-avril 1936, pp. 2091-2122, 35 fig.

Voir fiche 15.34 a/44.

40.21/6. — **Emploi de poutrelles à larges ailes pour la construction d'une plaque tournante pour locomotives.** — T. RICKEN, *P.-Träger*, n° 1, 11 avril 1936, pp. 11-14, 5 fig.

Construction d'une plaque tournante pour locomotive, de 23 m de longueur au moyen de deux poutrelles à larges ailes de 95 cm de hauteur.

40.21/7. — **Train léger aérodynamique en acier, construit en grande partie par soudure.** — *Weld. Engineer*, avril 1936, pp. 36-37, 5 fig.

Voir fiche 40.24/16.

40.24/16. — **Train léger aérodynamique en acier, construit en grande partie par soudure.** — *Weld. Engineer*, avril 1936, pp. 36-37, 5 fig.

Ce train, construit pour la Compagnie Illi-

Minimum d'encombrement

nois Central Railroad, est destiné à la ligne de Chicago à Saint-Louis. Il comporte une motrice Diesel et quatre remorques construites en acier *Cor-Ten* et assemblées en majeure partie par soudure. Description de la construction des voitures et du bâti du moteur au point de vue de la soudure.

41.1/17. — **Barrières de garde en câbles d'acier.** — *Constr. Meth.*, févr. 1936, p. 54, 2 fig.

Photos montrant la fixation sur montant intermédiaire et sur un montant d'extrémité des câbles constituant un nouveau type de barrière de garde construit par l'*American Steel & Wire Co.*, de Chicago.

41.2/4. — **Châssis d'automobile soudé.** — W. D. LAURIE, *Weld. Ind.*, n° 2, mars 1936, pp. 44-47, 6 fig.

Description d'un châssis d'automobile soudé construit par une firme anglaise. Il est supérieur au châssis rivé au point de vue rigidité notamment.

41.4/7. — **Camion-réservoir en acier à haute résistance.** — *Steel*, n° 17, 27 avril 1936, pp. 58 et 60, 1 fig.

L'emploi de l'acier au nickel-cuivre a permis de réduire de 340 kg le poids d'un réservoir, monté sur un camion. La capacité du réservoir est de 14.800 litres.

42.1/14. — **Construction de barges soudées à fond plat de 600 tonnes, à Portland, Oregon (E.-U.).** — H. W. YOUNG, *Weld. Engineer*, avril 1936, pp. 26-27, 4 fig.

A la suite des bons résultats obtenus par quatre barges soudées pour le transport de bois sur rivières, en service depuis un an, quatre nouvelles barges ont été construites suivant la même technique. Longueur : 41 m, largeur : 10^m70, tirant d'eau, 0^m46. Détails de construction et soudure.

42.2/31. — **Embarquement de matériel roulant pour les chemins de fer chinois.** — *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, p. 254, 4 fig.

Voir fiche 44.0/8.

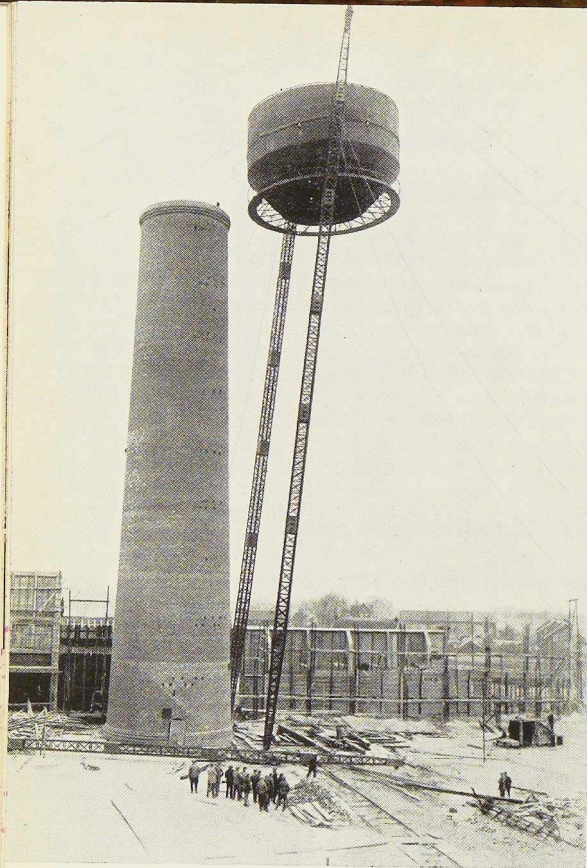
44.0/7. — **Les emballages en fer-blanc en Grande-Bretagne.** — *Bull. de l'Intern. Tin Res. Dev. Council*, n° 1, févr. 1936, pp. 3-31, nombreuses figures.

Développement pris en Grande-Bretagne par l'industrie des emballages en fer-blanc. Emballage de différents produits : viande, fruits, légumes, poissons. Fabrication du fer-blanc.

44.0/8. — **Embarquement de matériel roulant pour les chemins de fer chinois.** — *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, p. 254, 4 fig.

Photographies montrant le chargement sur un navire norvégien de 10.000 tonnes de matériel roulant construit en Belgique. Grâce à l'emploi de platelages intermédiaires en poutrelles à larges ailes, on a pu mettre à bord 83 locomotives, tenders et voitures.





SOCIÉTÉ ANONYME DES
CHAUDRONNERIES

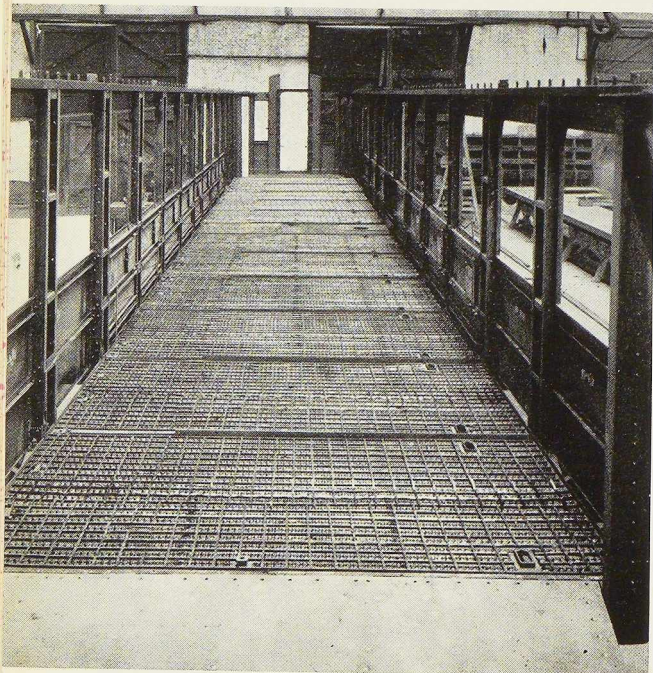
DÔME F^{RES} & C^O

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**

F A R C O M E T A L



BREVETS TIRIFAHY EN TOUS PAYS

BUREAU TECHNIQUE ET COMMERCIAL :
BRUXELLES 2, rue Capitaine Crespel
Téléphone 11.51.24

Armature coffrage métallique pour béton armé.
Supprime le bois de coffrage avec tous ses inconvénients.
Lattis métallique léger pour murs, cloisons et plafonds.
Coffrage amovible métallique pour hourdis nervurés.
Hourdis isolants en béton de ponce à haute résistance armé de FARCOMÉTAL.

**PLANCHERS DE VOITURES
METALLIQUES
POUR CHEMINS DE FER**

CATALOGUES - TARIFS - ÉCHANTILLONS - TOUS RENSEIGNEMENTS SUR DEMANDE

Sauvegardez l'avenir

44.0/9. — **Bière en boîtes.** — *Publ. Intern. Tin Res. Develp. Council*, n° 1, janv. 1936, pp. 1-14, 5 fig.

Historique de l'emballage de la bière. Détails de la fabrication des boîtes en fer-blanc pour la bière. Avantages nombreux pour le consommateur et le détaillant.

44.2/11. — **Container à réfrigération pour aliments.** — G. KÜHN, *Schweiz. Bauz.*, n° 17, 25 avril 1936, pp. 183-186, 11 fig.

Des containers spéciaux, construits en Italie, permettent notamment de conserver les aliments (viande, fruits, etc.), grâce à une installation de réfrigération centrale; cette installation refroidit plusieurs containers à la fois.

44.2/12. — **Système coordonné de transport rapide de marchandises.** — *Bull. Congr. Chem. de fer*, n° 3, mars 1936, pp. 323-326, 3 fig.

Ces containers placés sur wagons ou sur camions servent au groupage, au transport par rail, et à la livraison des colis.

44.2/13. — **Portique de chargement pour camions.** — M. U. KAMEN, *Vestn. Inj. Tehn.*, n° 3, mars 1936, pp. 175-176, 6 fig.

Brève description de deux types de grues-portiques fixées au camion servant à charger de lourdes charges. Ces dispositifs sont intéressants pour le transport par containers.

Divers

51.1/25. — **Essais à la rupture de tuyaux en acier galvanisés pour hausses mobiles de barrages.** — C. A. BETTS, *Eng. News-Rec.*, 30 avril 1936, pp. 627-625, 4 fig.

Il est de pratique courante aux Etats-Unis de surmonter les barrages-déversoirs de hausses en planches, dont les supports se brisent lorsque le niveau d'eau de la retenue atteint une certaine hauteur. Des essais ont été faits au Laboratoire National d'Hydraulique du Bureau National des Standards à Washington pour déterminer la résistance de rupture de divers tuyaux en acier galvanisé, formant montants-supports de hausses. Description des essais, résultats obtenus.

51.3/23. — **Les palplanches métalliques.** — *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, pp. 242-253, 21 fig.

Voir fiche 13.2/17.

52.1/13. — **Les radiateurs en tôle soudée.** — *Soudeur-coupeur*, n° 4, avril 1936, pp. 22-32, 30 fig.

Caractéristiques constructives et avantages des radiateurs en tôle soudée.

52.4/41. — **Exécution de branchements sur des conduites en acier de grand diamètre à l'aide du chalumeau.** — A. ZIEMBA, *Spaw. i Ciężkie Metali*, n° 2, févr. 1936, pp. 26-28, 9 fig.

Améliorations apportées dans l'exécution des

Construisez en acier!

branchements dans les conduites de grands diamètres, grâce à la soudure et au coupage oxy-acétylénique.

52.4/42. — **Pipe-line en acier.** — *Civil Engineering (Londres)*, mars 1936, pp. 85-86, 2 fig.

Pipe-line en acier de 13'6" de diamètre intérieur (4^m10). Détails des joints de dilatation.

52.4/43. — **Construction d'une tuyauterie de 4^m50 de diamètre en tôle ondulée.** — *Constr. Meth.*, févr. 1936, p. 41, 5 fig.

Photographies montrant la construction d'une conduite de 4^m50 de diamètre et de 26 m de longueur, construite en tôles ondulées Armco, sur le *Stevens Creek* en Californie, pour la traversée d'un remblai.

53.4/10. — **Le tunnel de Yerba Buena.** — *Oss. Mét.*, n° 4, avril 1936, pp. 177-179, 6 fig.

Méthode de construction d'un tunnel à deux étages, dont la dimension transversale maximum est de 24 mètres. Emploi de poutrelles à larges ailes pour la construction de la voûte.

54.0/28. — **La protection des chaudières contre la corrosion.** — H. RICHTER, *Rev. Univ. Mines*, n° 4, avril 1936, pp. 166-178, 5 fig.

Voir fiche 36.5/1.

54.14/26. — **Les peintures à l'huile et les méthodes de peintures.** — R. W. SHERMAN, *Amer. Arch.*, n° 3, mars 1936, pp. 63-80, 20 fig.

Composition des peintures. Les pigments. Les peintures extérieures. Peinture au zinc et au plomb. Peintures extérieures et intérieures. Attaques des peintures. Cet article étudie surtout les peintures en vue de leur utilisation sur les maisons en bois.

57.1/3. — **Avantages et inconvénients des constructions en béton armé, comparées aux constructions en acier.** — M. GONZÁLEZ FLORES, *Rev. Mex. Ing. Arquít.*, n° 4, avril 1936, pp. 211-234.

L'auteur passe en revue les différents facteurs qui influencent le choix des matériaux de construction acier et béton armé: économie, résistance, etc.

59.1/1. — **Les coffrages métalliques. Leur emploi pour la construction du voûtement de la Senne à l'avant-port de Bruxelles.** — J. VERDEYEN, *Oss. Mét.*, n° 5, mai 1936, pp. 223-229, 8 fig.

Article montrant les nombreux avantages des coffrages métalliques. Ces coffrages ont grandement facilité la construction de deux pertuis de 7^m50 de largeur environ, lors du voûtement de la Senne à l'avant-port de Bruxelles.

60/4. — **Réparations de ponts à Toledo (E.-U.).** — *Eng. News-Rec.*, 30 avril 1936, pp. 634-636, 1 fig.

Voir fiche 20.0/57.

N° 7-8 - 1936





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



BEAUTÉ
SOLIDITÉ
TRANSPARENCE

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

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

Association des Manufactures de Glaces de l'Europe Continentale

11, rue du Gentilhomme, BRUXELLES

Téléphone : 11.24.37

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



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

Glacetex et Securit



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

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 - Élégant
Solide - Durable - Au
point de vue de la qua-
lité le **TERRAZZOLITH**
est sans concurrent

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
"DÉPOSÉ"

LE TERRAZZOLITH. Sté Ame ANC. ET S DOUCE & MOULIN
64, RUE PETIT. PARIS



LE TERRAZZOLITH

PARQUET HYGIÉNIQUE SANS JOINT

INCOMPARABLE

**GARANTIE
ABSOLUE**

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



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

CLICHES
POUR TOUTES IMPRESSIONS

ETABLISSEMENTS DE PHOTOGRAVURE

TALLON & C°S.A

22-26, RUE SAINT-PIERRE, BRUXELLES

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

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

P È
A D
I M
È L
I N

C

Cie

299,
AND

LA
EXIS
Dema
vous,

R U

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

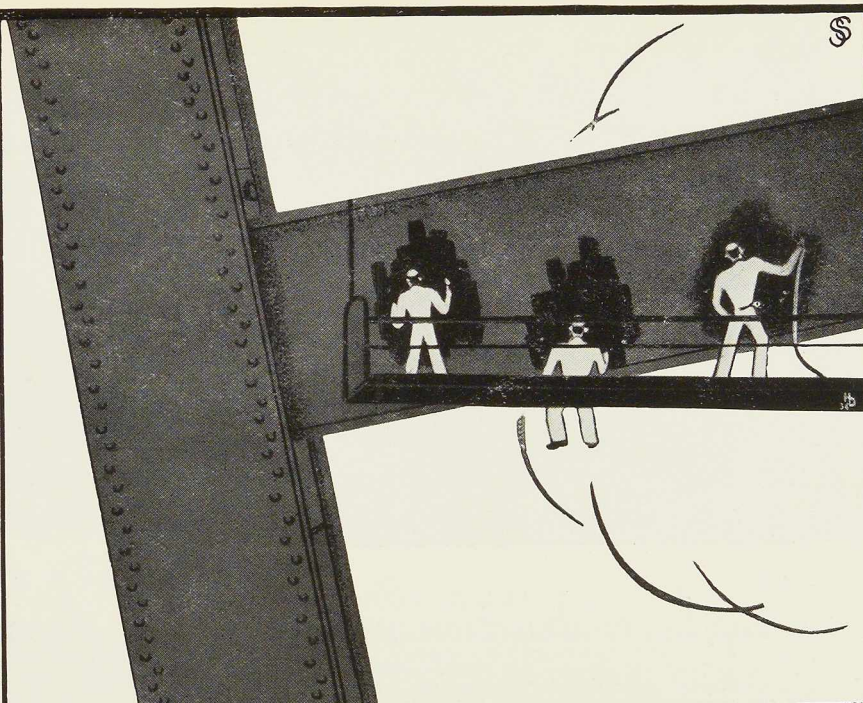
Société Anonyme

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 CELVINE

Studio Simar-Stevens, Bruxelles



ASCENSEURS & MONTE-CHARGES

A UNE OU PLUSIEURS VITESSES AVEC OU SANS
DISPOSITIF AUTOMATIQUE D'ARRÊT DE PRÉCISION

SPÉCIALITÉ : MARCHÉ SILENCIEUSE

60 ANS D'EXPÉRIENCE · PLUS DE 30.000 APPAREILS FOURNIS

SCHINDLER

RUE DE LA SOURCE · BRUXELLES · Téléphone : 37.12.30 (2 lignes)



Pour la construction moderne

Chambranles métalliques • Portes en acier embouti
Châssis métalliques • Profils spéciaux emboutis

JOS. FEIDERT

69, RUE D'ANVERS, LUXEMBOURG



CETTE REVUE
EST TIRÉE PAR
L'IMPRIMERIE

Georges Thone

LIÈGE

S. A. BELGE DES

**FOURS STEIN ET
COMBUSTION RATIONNELLE**

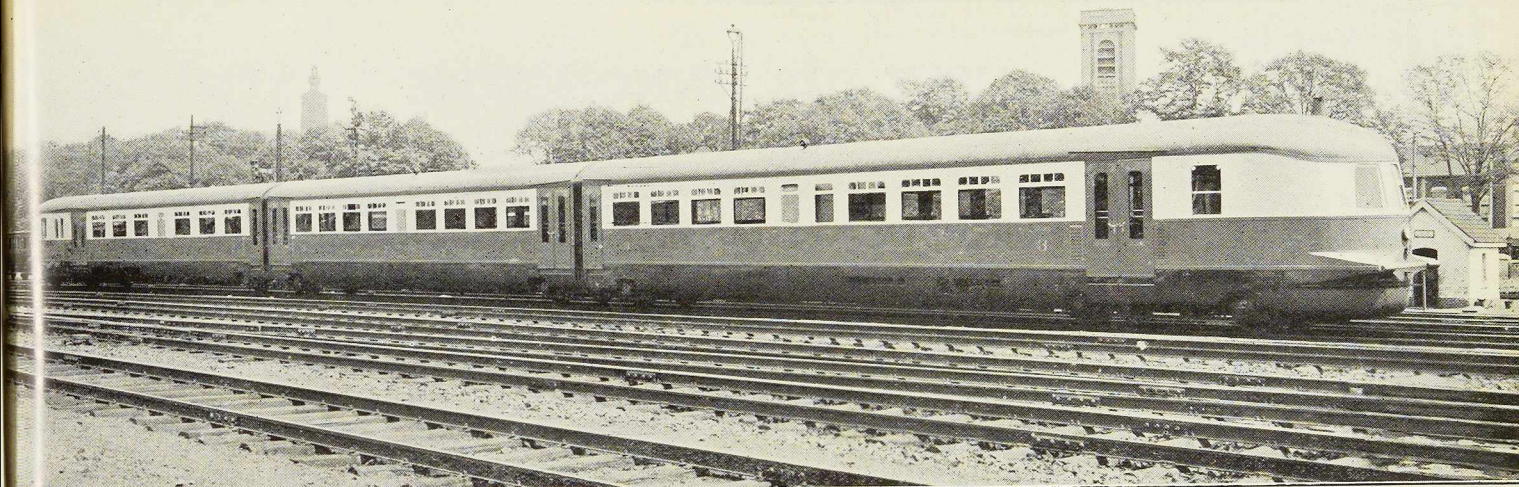
68, Bd de la Sauvenière

L I E G E

Filiale de la S. A. des Fours et Appareils Stein, Paris

Installation de fours métallurgiques, Générateurs "Aérocalor", pour chauffage d'ateliers, églises, écoles, locaux divers ainsi que pour séchoirs industriels. Foyers automatiques "F.A.S." et "Autocalor G.C.", utilisant les petits combustibles industriels bon marché pour le chauffage des fours, chaudières industrielles et de chauffage central. Catalogues et références sur demande. Nombreuses installations dans le monde entier.

Représentant en Belgique de la Sté Ame des Foyers Automatiques de Roubaix (F.A.F.A.)



A PROFILS MODERNES FINISSAGE MODERNE

Finissage COLUX, c'est-à-dire suivant les nouveaux procédés que Colorin a mis au point pour la peinture extérieure et intérieure des véhicules. Le fini COLUX donne aux véhicules un aspect plus riche, simplifie l'entretien à l'extrême et offre une résistance inouïe à l'usure par influence atmosphérique, chimique, ou mécanique. Les procédés COLUX sont adoptés par tous les grands ateliers de construction. DEMANDEZ UNE DÉMONSTRATION COLUX A

COLORIN

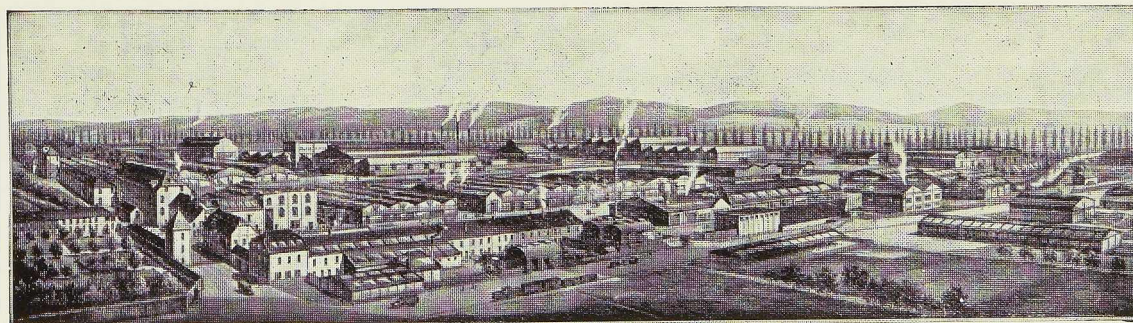
DÉPARTEMENT PEINTURES INDUSTRIELLES : 434, AVENUE DE VILVORDE, HAREN-BRUXELLES

ATELIERS DE
CONSTRUCTION

P. BRACKE

30-40, R. DE L'ABONDANCE
BRUXELLES (3)

Charpentes et ossatures métalliques · Ponts · Pylônes
Ponts roulants · Monorails · Transporteurs
Mâts d'éclairage, de ligne, de traction · Appareils de levage



„ACCUMULATEURS TUDOR”
USINES DE FLORIVAL (BELGIQUE)



INDEX DES ANNONCEURS

	Pages		Pages
A			
Société Luxembourgeoise A.E.G. , Luxembourg	37		
La glace polie A. M. G. E. C.	41		
A. R. B. E. D. - Columeta	16 et 23		
Arcos , « La Soudure Electrique Autogène »	32		
Asphalt Block Pavement	25		
Ateliers Métallurgiques de Nivelles	34 et 49		
B			
Ateliers Ernest Barblé , Strassen	38		
Baume et Marpent	9		
Ateliers de Construction Paul Bracke	46		
Usines de Braine-le-Comte	19		
Briqueteries et Tuileries du Brabant	15		
La Brugeoise et Nicaise et Delcuve	10		
C			
Centre Belgo-Luxembourgeois d'Information de l'Acier	18		
Chamebel , « Le Châssis Métallique Belge »	27		
Colorin	46		
Columeta - A. R. B. E. D.	16 et 23		
D			
Davum (Poutrelles Grey)	24		
Produits Denso	7		
Anciens Etablissements Paul Devis	48		
Chaudronneries Dôme Frères et C^{ie}	40		
E			
Electricité et Electromécanique	39		
Ateliers Empain	6		
Société Métallurgique d'Enghien-Saint-Eloi	5		
Eternit	29		
F			
Farcométal	40		
J. Feidert , Luxembourg	45		
H			
Tuileries et Briqueteries d'Hennuyères et De Wanlin	20		
K			
Ateliers de constructions J. Kihn , Rumelange	39		
L			
C^{ie} des Lanolines	44		
Laminoirs de Longtain	26		
N			
J. Neuberg , Luxembourg	36		
O			
Ougrée-Marihaye - Société Commerciale d'Ougrée	12 et 13		
L'Oxydrique Internationale	42		
S			
Fred. Sage et C^{ie}	17		
Schindler et C^{ie}	44		
J. Schrader , Luxembourg	36		
Belgian Shell Cy	35		
Siemens , S. A.	38		
Studio Simar-Stevens	11		
S. N. C. F. B. (Société Nationale des Chemins de Fer Belges)	30		
Sogéco , S. A., Luxembourg	37		
Fours Stein	45		
T			
Etablissements Tallon	43		
Terrazzolith , Paris	42		
Electro-Soudure Thermarc	22		
Imprimerie Thone	45		
J. Trachet (Produits « Denso »)	7		
Tubacier	31		
Usines à Tubes de la Meuse	8		
Tubize (Briqueteries et Tuileries du Brabant)	15		
Accumulateurs Tudor	46		
U			
Ucométal (Union Commerciale de Métallurgie)	28		
V			
Vallaëys et Viérin	14		
W			
Anciens Etablissements Paul Würth	21		

Rachat des numéros épuisés de « L'Ossature Métallique »

Nous rachetons au prix de 20 francs l'exemplaire les numéros 1 et 2 de l'année 1932, au prix de 10 francs l'exemplaire le numéro 6 de l'année 1933 et au prix de 6 francs l'exemplaire le numéro 1 de l'année 1936 de « L'Ossature Métallique ».

Indiquez sur votre envoi, votre nom, votre adresse et le numéro de votre compte chèques postaux.



807

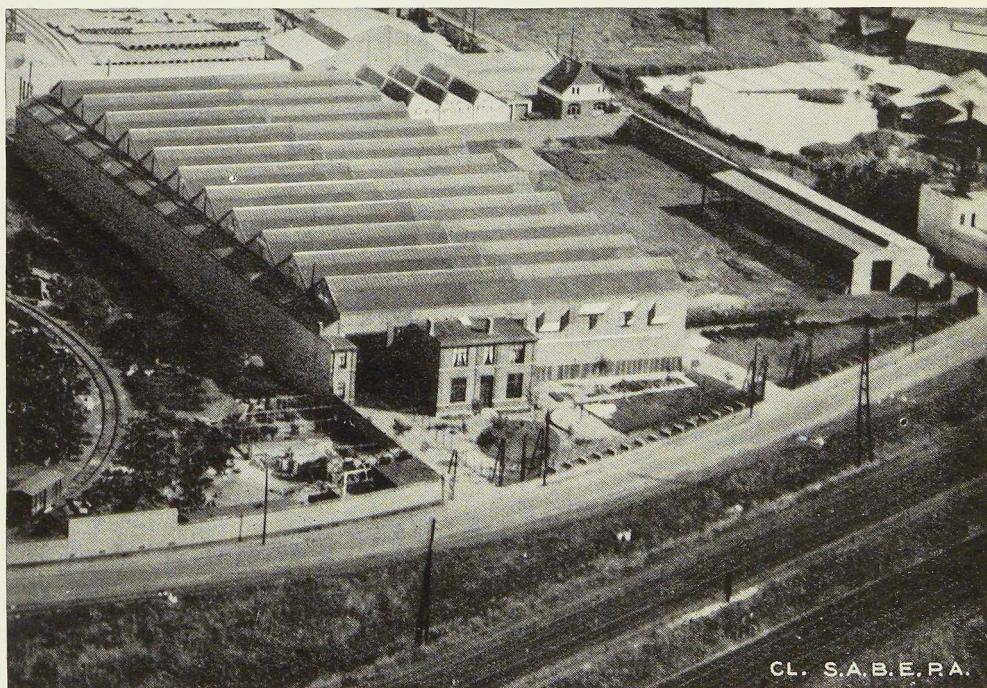
RUE DE LA CASERNE

INGÉNIEURS
ARCHITECTES
ENTREPRENEURS
CONSTRUCTEURS

NOTRE CATALOGUE GÉNÉRAL
(cartonné 16 × 23) VA SORTIR DE PRESSE

**ENVOI GRATUIT
FAITES-VOUS INSCRIRE**

130^E ANNIVERSAIRE



HAREN-NORD

1937



M. D.

P. Oortmeyer, L. Mercken & Cie
SUCCESEURS DES ANCIENS ÉTABLISSEMENTS
J. PEETERS, H. VAN DROOGENBROECK & Cie

404-412, AVENUE VAN VOLXEM
TÉLÉPH. 37.35.07 - 37.35.08 - 37.35.09

BRUXELLES - MIDI

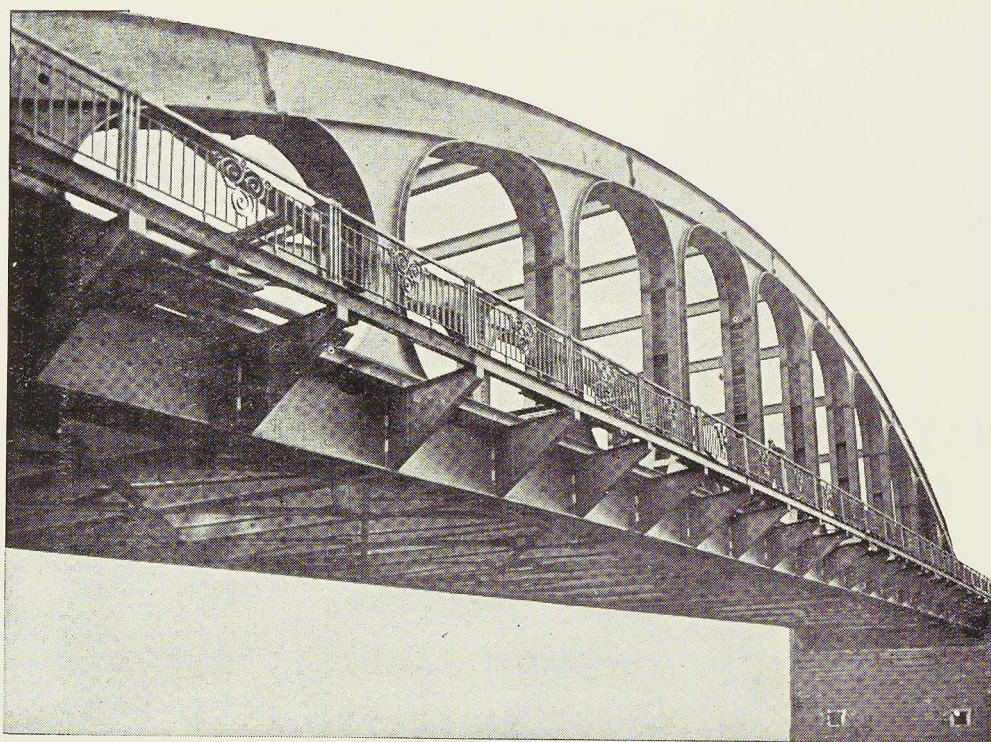
26, AVENUE RITTWEGER
TÉLÉPHONE 15.97.15 - Vilvorde 51.02.34

HAREN-NORD

45, RUE TRAVERSIÈRE
TÉLÉPHONE 17.77.25

BRUXELLES-NORD

POUTRELLES - RONDS A BETON - ACIERS - TOLES - FONTES



LE NOUVEAU PONT MÉTALLIQUE AU-DESSUS DU CANAL ALBERT
A HASSELT • LE PLUS GRAND PONT D'EUROPE A L'HEURE ACTUELLE
SOUDÉ PAR **ÉLECTRO-SOUDURE THERMARC**



ELECTRO-SOUDURE
THERMARC

DÉPARTEMENTS { **ENTREPRISES & TRAVAUX**
RÉPARATIONS
7, RUE GILLEKENS,
VILVORDE
TÉLÉPHONE : 15.91.40