

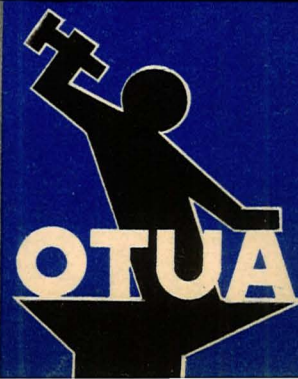
ACIER

LA FENÊTRE
ET LA PORTE
MÉTALLIQUES

1931

N°

PUBLIÉ PAR L'OFFICE TECHNIQUE POUR
L'UTILISATION DE L'ACIER
5, RUE DU GÉNÉRAL FOY, PARIS
TÉLÉPHONE : LABORDE 72-13



LA FENETRE ET LA PORTE METALLIQUES



DETAIL DE CETTE ETUDE

1. INTRODUCTION.

2. LA FENÊTRE.

A) Généralités sur la fenêtre :

- a) Clarté.
- b) Etanchéité.
- c) Aération.

B) Avantages de la fenêtre métallique :

- a) Surface éclairante maximum.
- b) Résistance aux agents atmosphériques.
- c) Etanchéité.
- d) Aération.
- e) Durée.
- f) Incombustibilité.
- g) Gaieté.

C) Construction de la fenêtre métallique :

- a) Profilés laminés ou tôle pliée.
- b) Fixation des vitres.
- c) Montants fixes, leur assemblage.
- d) Articulation des cadres mobiles :
panneaux pivotants,
panneaux coulissants.
- e) Mise en place des cadres dormants, leur fixation.
- f) Protection contre la rouille.

D) Deux cas particuliers :

- a) Vitrage de toit, verrière, lucarne.
- b) Devanture de boutique.

3. LA PORTE.

A) Avantages de la porte métallique :

- a) Incombustibilité.
- b) Solidité.
- c) Esthétique.

B) Construction de la porte métallique :

- a) Porte en profilés laminés.
- b) Porte en tôle pliée.
- c) Articulation de porte.
- d) Porte en double tôle bombée.

C) Deux cas particuliers :

- a) Porte coupe-feu.
- b) Portails et portes d'immeubles.

4. CONCLUSION.



1. INTRODUCTION

L'Exposition des Arts Décoratifs de Paris 1925 a fait connaître au public une architecture moderne et la menuiserie métallique, la seule ayant les qualités éclairantes et la pureté de lignes exigées par l'art de bâtir des maisons conformes aux mœurs de l'époque. Mais dès avant 1914, aux Etats-Unis, la menuiserie métallique était utilisée, de même que l'ossature métallique, pour la construction des bâtiments.

Hardi, ayant le goût du rationnel et du pratique, l'architecte américain avait accueilli avec faveur ces nouvelles utilisations d'acier; par la suite, le souci de la protection contre le feu, qui est constant aux Etats-Unis, contribuait au développement de l'emploi de la menuiserie métallique dans les bâtiments où l'on s'efforce de réduire le risque d'incendie en n'employant que des matériaux et des objets incombustibles.

Aujourd'hui, la menuiserie métallique est la plus couramment employée aux Etats-Unis et aussi en Angleterre.

En Allemagne, l'emploi de la menuiserie métallique s'est répandu après son adoption dans les pays anglo-saxons.

En France, où le respect de la tradition est, en ces matières, plus grand encore que dans les autres pays européens, et où le souvenir de certains essais médiocres d'avant-guerre est demeuré, l'emploi de la menuiserie métallique a été plus tardif; mais depuis cinq ans environ cet emploi se développe de plus en plus.



2. LA FENÊTRE

A) GÉNÉRALITÉS SUR LA FENÊTRE

Une fenêtre se compose d'un certain nombre de cadres fixes et de châssis mobiles.

Certains cadres fixes, appelés quelquefois « dormants », soutiennent les vitres, maintenues par un encastrement ou par du mastic; d'autres servent simplement de logement aux châssis mobiles, qui alors soutiennent les vitres. Les châssis mobiles peuvent, suivant le mode d'agencement de la fenêtre, pivoter autour d'un axe ou glisser dans un plan; ces mouvements, ou tous autres qui désolidarisent les châssis mobiles d'avec le cadre fixe, permettent d'ouvrir ou de fermer la fenêtre.

Une même fenêtre comprend souvent une partie fixe, dont le rôle est uniquement éclairant **A** (fig. 1), associée à un cadre mobile **B** (fig. 1) qui, fermé, contribue à l'éclairage et, ouvert, permet la ventilation.

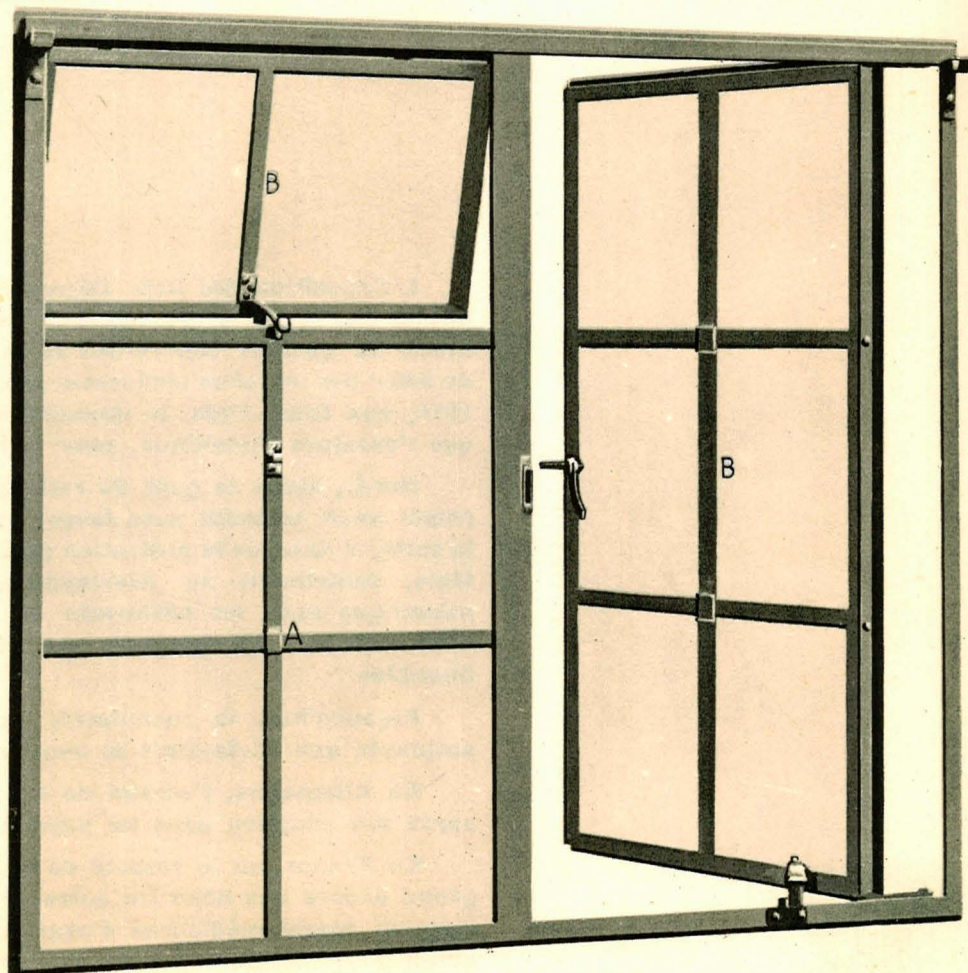


Fig. 1. — Extrait des publications de CRITTALL MANUFACTURING Co.



La fig. 2 représente un cadre glissant (fenêtre à guillotine).

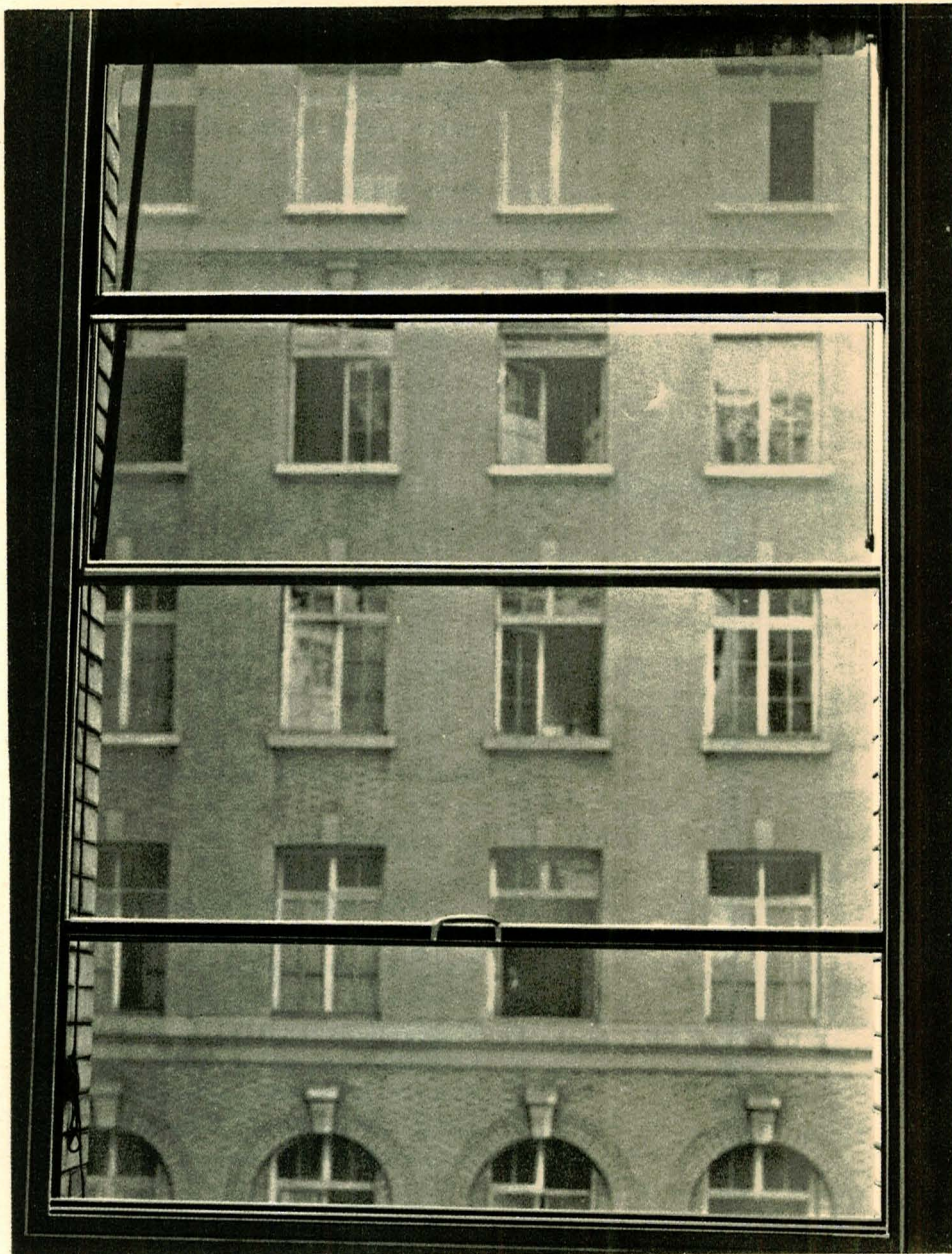


Fig. 2. — Fenêtre à guillotine.
(Communiqué par les Établissements STRAFOR.) Architecte : M. FOURNEZ.

L'ensemble des cadres fixes et des châssis mobiles composant la fenêtre est encastré dans l'embrasure d'une baie, suivant une technique qui varie avec le matériau de construction et qui sera exposée plus loin.

Une pièce d'habitation doit être claire, à l'abri de la pluie, aérée sans courants d'air. La fenêtre doit, en conséquence, avoir le maximum de surface éclairante, être étanche, permettre l'entrée de l'air du dehors en s'opposant aux courants d'air.

a) **CLARTÉ.**

Le maximum de surface éclairante est obtenu par l'emploi de cadres dont les montants sont de section minimum, ce minimum étant limité par la résistance du matériau qui constitue la fenêtre et, en conséquence, par la solidité de la fenêtre.



b) ÉTANCHÉITÉ.

On réalise l'étanchéité grâce à des conduits d'écoulement ménagés dans le montant horizontal intérieur du cadre, afin que l'eau de pluie séjournant sur l'appui de la fenêtre puisse, si elle est chassée par le vent entre cadre et châssis, se déverser au dehors (fig. 3). Pour éviter la pénétration directe de la pluie, un montant de forme spéciale, dit « jet d'eau », formant le bord inférieur du châssis mobile (profil supérieur de la fig. 3) rejette l'eau de pluie sur l'appui de la fenêtre, qui est lui-même en pente vers l'extérieur.

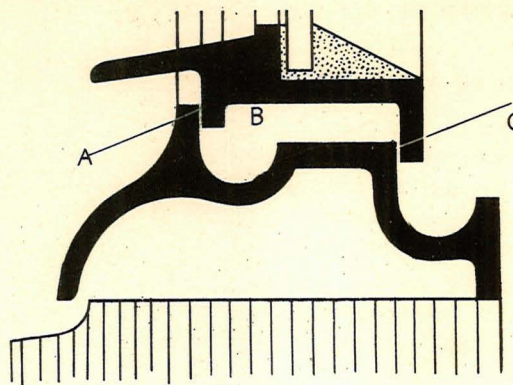


Fig. 3. — Extrait des publications des Ateliers de Constructions SCHWARTZ-HAUTMONT.

c) AÉRATION.

Une pièce d'habitation devant être aérée d'une façon permanente et en évitant les courants d'air, cause de refroidissement des habitants, l'air doit donc pénétrer par les interstices des fenêtres, mais lentement. A cet effet, on choisit des profils (fig. 3) tels que, juxtaposés, ils ne se touchent qu'en deux points A et C et laissent entre eux un vide B. L'air entrant en A subit un premier laminage; il éprouve en B une détente favorable à la condensation de son humidité, puis subit en C, avant d'entrer, un second laminage. Cette suite d'opérations assure un renouvellement lent et sans courants d'air de l'atmosphère de la pièce.

B) AVANTAGES DE LA FENÊTRE MÉTALLIQUE

Mais la fenêtre ne doit pas seulement avoir le maximum de surface éclairante, être étanche, permettre l'aération: elle doit de plus être rigide, imputrescible, résistante aux agents atmosphériques, donc durable, insensible aux variations de l'humidité ambiante, afin d'éviter un gauchissement très préjudiciable à l'étanchéité. La fenêtre métallique a toutes ces qualités. Nous allons le voir en examinant comparativement la fenêtre métallique et la fenêtre en bois.

a) SURFACE ÉCLAIRANTE MAXIMUM.

Le matériau qui constitue les cadres de la fenêtre jouant le rôle de soutien, ce rôle doit être dévolu au matériau qui, sous un volume minimum, a la plus grande résistance. Or, les surfaces totales de la fenêtre se répartissent comme suit :



	Surface des cadres en %	Surface éclairante (1)
Avec le matériau bois	27	73
Avec le matériau acier	7	93

Donc la fenêtre métallique a la surface éclairante maximum (fig. 4).

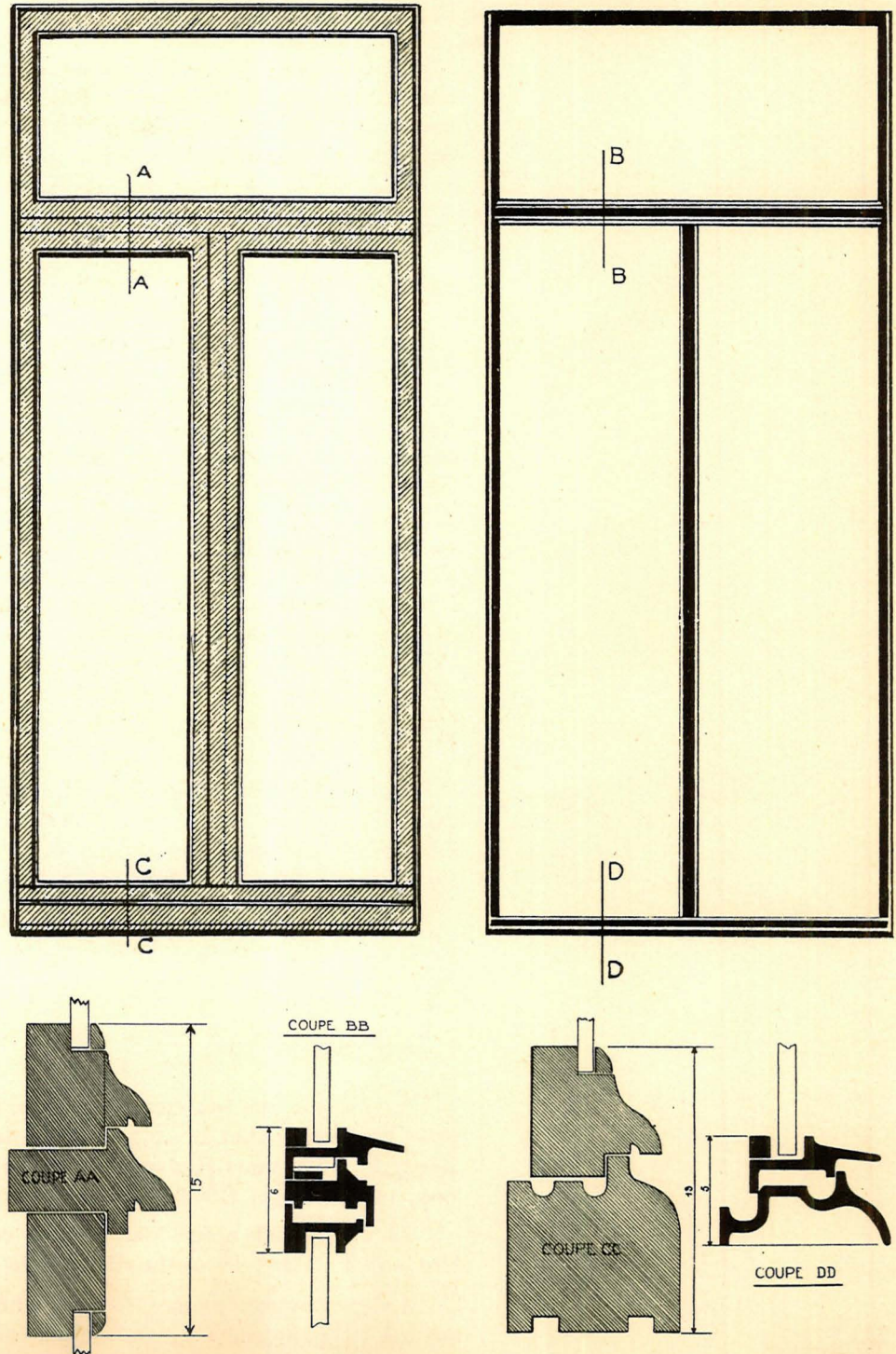


Fig. 4. — Extrait des publications de la Société d'Entreprises FERS & GLACES.

(1) Cette surface est calculée en tenant compte du verre à vitres; elle est plus grande encore si on tient compte de glaces.



b) **RÉSISTANCE AUX AGENTS ATMOSPHÉRIQUES.**

Le bois, même d'excellente qualité, résiste mal à la pluie, au soleil, et surtout aux alternances de soleil et de pluie. Il se déforme, et cette déformation disloque les cadres; le verre, soumis à des efforts de torsion, résiste mal aux chocs; c'est la cause pour laquelle, si souvent, surtout dans les vieilles maisons, les chocs les plus légers brisent les vitres.

c) **ÉTANCHÉITÉ.**

Nous avons montré plus haut que seul un encastrement parfait du châssis mobile dans le cadre fixe assure l'étanchéité et l'opposition aux courants d'air. Or, la déformation du bois nuit à cette juxtaposition correcte; il crée des intervalles et il ouvre ainsi aux liquides et aux courants d'air le passage que la fenêtre doit précisément leur interdire.

d) **AÉRATION.**

La déformation de la fenêtre en bois rendant la fermeture difficile, on a limité l'usage habituel de la fenêtre, en France, au type dont la déformation n'est qu'un moindre mal: la fenêtre à deux battants verticaux, dite « fenêtre française ». En effet, le dispositif de fermeture de cette fenêtre par crémone ou par espagnolette permet, en mettant en quelque sorte les battants sous presse, de les appliquer fortement contre le cadre dormant et de pallier la déformation. Ce type de fenêtre n'offre, par ailleurs, aucun avantage spécial, ni esthétique, ni architectural; au surplus, il a l'inconvénient particulier et très sensible, surtout dans les petits logements, de rendre indisponible dans une pièce la place occupée par la fenêtre ouverte.

e) **DURÉE.**

Le meilleur bois exposé successivement au soleil, à la pluie, au chaud, au froid, pourrit: c'est incontestable. En conséquence, la fenêtre en bois est hors d'usage en un temps plus ou moins court, suivant la qualité du bois employé et le climat de la région où se trouve la maison.

La fenêtre en acier, au contraire, dure aussi longtemps que la maison, quel que soit le climat de la région où se trouve la maison.

f) **INCOMBUSTIBILITÉ.**

Le feu est une menace constante. S'il éclate chez vous, il faut l'empêcher de passer chez le voisin; s'il éclate au dehors, il faut l'empêcher de pénétrer chez vous. La fenêtre en bois offre au feu, dans l'un et l'autre cas, un passage. C'est l'élément combustible de la façade.

La fenêtre en acier, par contre, constitue une défense efficace contre l'incendie: étant incombustible, elle s'oppose au passage du feu.

La protection contre le feu inhérente à la fenêtre métallique est, parmi les avantages du matériau acier, celui auquel les Américains du Nord accordent le plus grand prix, nous l'avons montré plus haut. Les architectes des Etats-Unis appliquent d'une façon habituelle la formule: fenêtre métallique et verre armé.



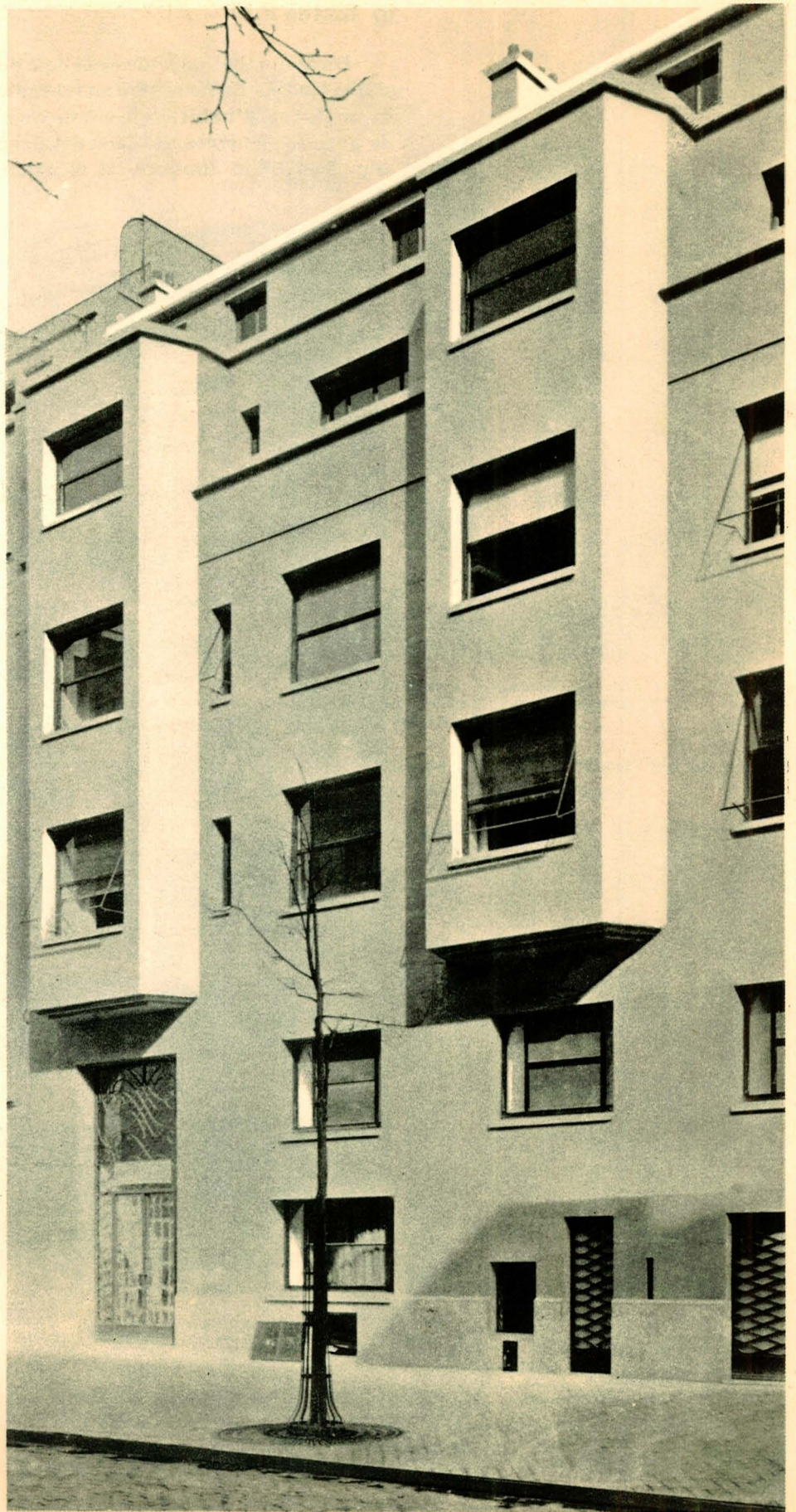


Fig. 5. — Façade d'immeuble.
(Communiqué par les Etablissements **BORDEREL & ROBERT.**)
Architecte : **M. J. BONNIER.**



g) **GAIETÉ.**

C'est un des grands mérites de l'architecture d'aujourd'hui que de s'être libérée de formules anachroniques et d'avoir su réaliser des façades de maisons d'habitation conformes aux mœurs de l'époque et percées de grandes fenêtres qui laissent pénétrer à flots à l'intérieur de la maison (fig. 5 et 6) la lumière et le soleil, sources de santé et de joie.



Fig. 6. — Façade d'immeuble. Architecte : M. ROUX-SPITZ.

Les baies élargies n'étaient possibles que si on enlevait au mur sa fonction portante pour la confier exclusivement à des piliers et des poutres dont l'ensemble constitue ce que l'on est accoutumé de nommer l'« ossature », et c'est précisément l'acier, le matériau qui à volume égal ou à poids égal est le plus résistant, qui a permis de réaliser ces ossatures déliées et résistantes.



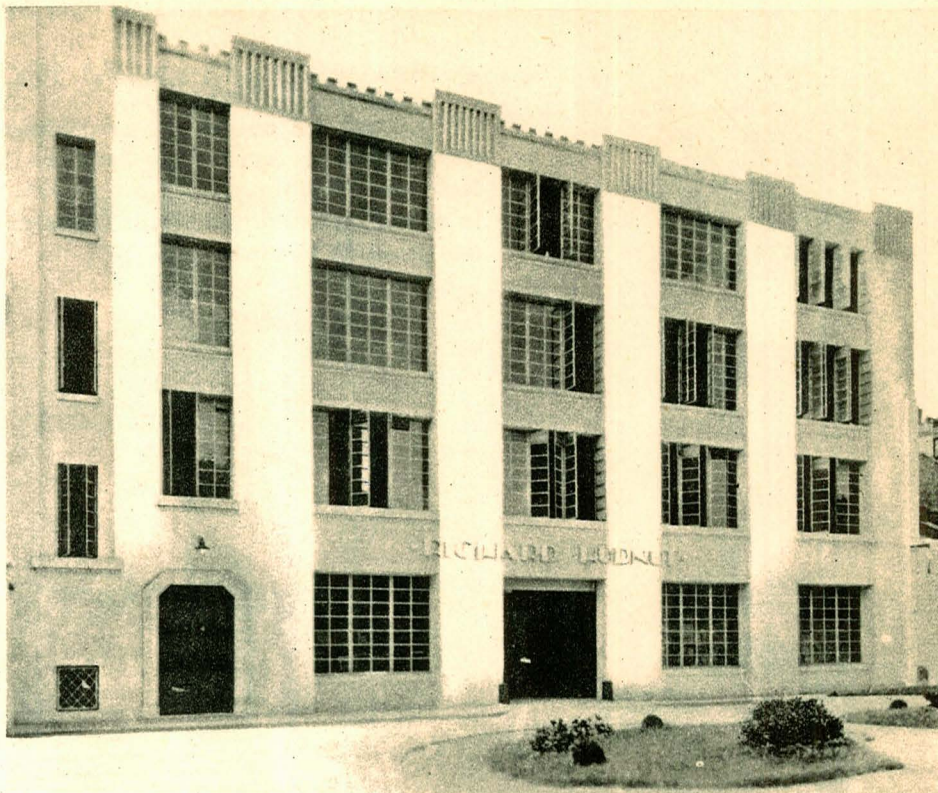


Fig. 7 — Façade d'immeuble industriel.
 (Communiqué par les Etablissements BORDEREL & ROBERT.)
 Architecte : FOUNDATION Co.

A maison à ossature en acier, fenêtre en acier : l'ossature en acier
 et la fenêtre en acier ont libéré l'architecte d'un esclavage.



Fig. 8. — Fenêtres de la Cité Universitaire de Paris.
 (Communiqué par H. HOPE AND SONS LTD.) Architecte : M. BECHMANN.



C) CONSTRUCTION DE LA FENÊTRE MÉTALLIQUE

a) PROFILÉS LAMINÉS OU TÔLE PLIÉE.

L'acier est employé essentiellement sous forme de tôles ou de profilés laminés (cornières, fers en T, en \mathbb{I} , etc.). Les constructeurs de fenêtres métalliques ont, en conséquence, utilisé pour leurs fabrications la tôle d'acier qu'un pliage transforme de façon convenable (fig. 9), ou des profilés laminés (fig. 10).

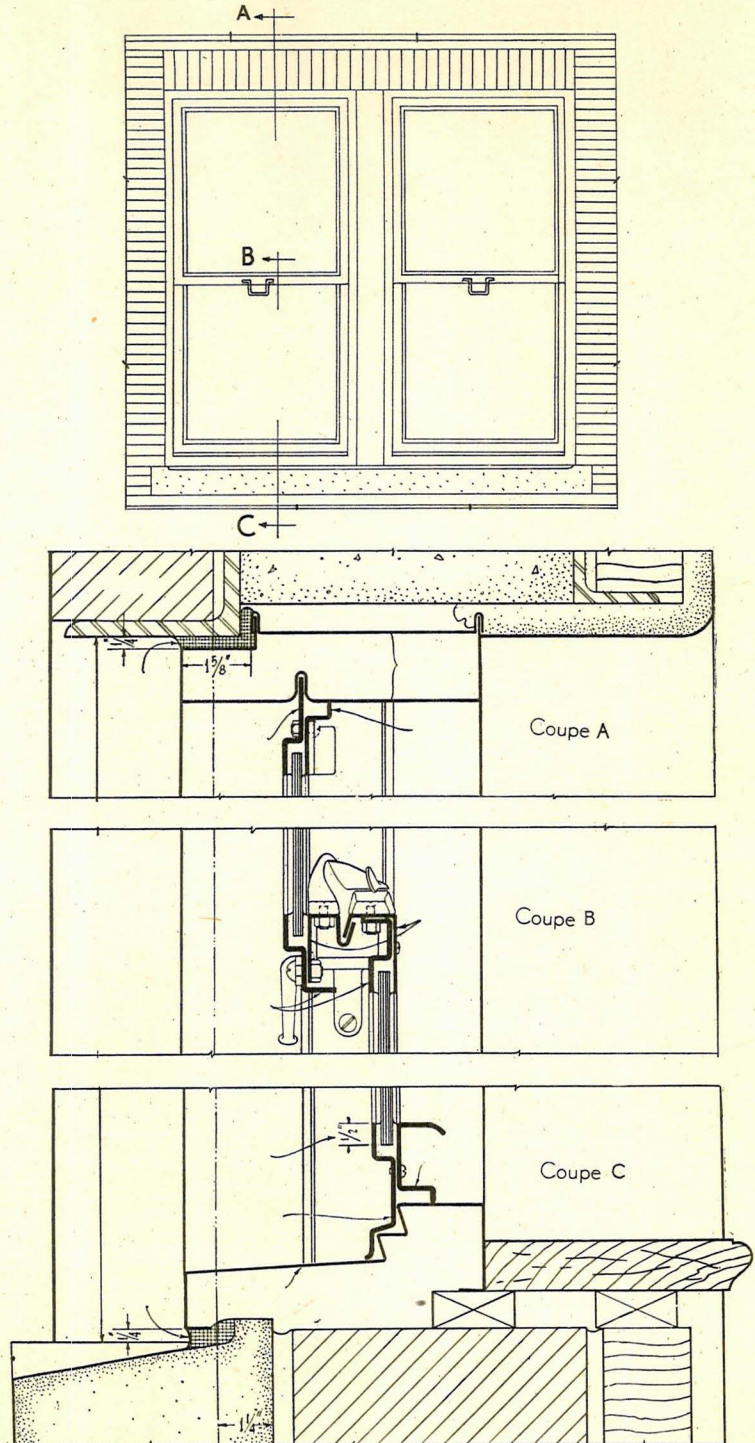


Fig. 9 — Extrait des publications de DAVID LUPTON'S SONS Co.

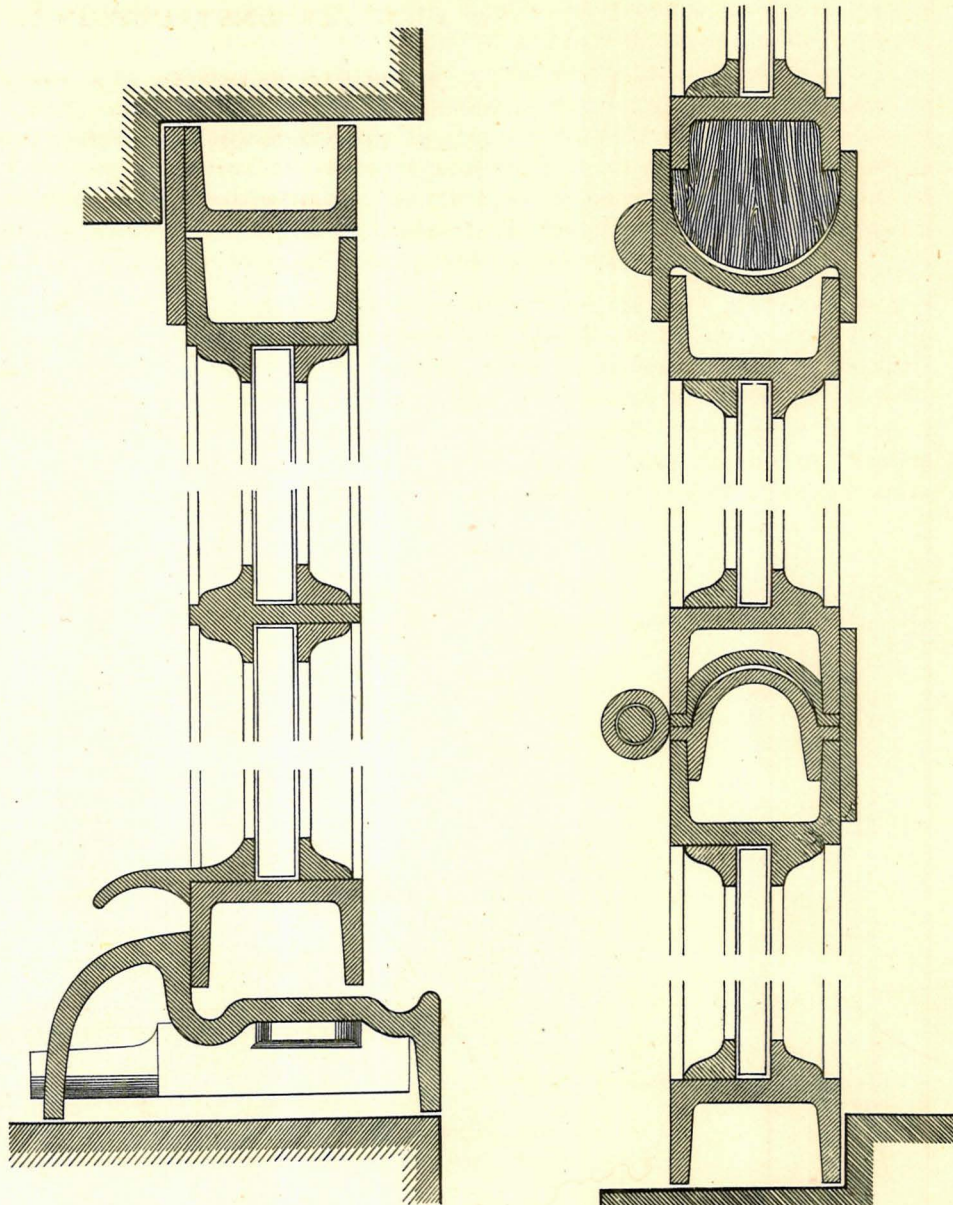


Fig. 10. — Extrait des publications des Etablissements VIVINIS.

La construction de la fenêtre en profilés laminés, se limitant à des opérations de sciage et d'assemblage des éléments métalliques, n'exige qu'un outillage très simple; mais les profilés laminés, surtout quand les fenêtres sont de grandes dimensions, donnent des ensembles plus lourds.

Les profilés laminés de dimensions courantes risquent d'être de dimensions trop petites ou trop grandes, et de fournir un ajustement insuffisant. Pour obtenir un encastrement sans le moindre jeu, il faut un ajustage très précis, que les laminés à profils spéciaux donnent. Ainsi on réalise à la fois la solidité et l'étanchéité sous un faible volume.

La construction de la fenêtre en tôle nécessite un outillage assez compliqué pour plier et emboutir la tôle. De plus il faut prendre la précaution, spéciale à la fenêtre en tôle, d'emplir les montants des cadres d'un produit assourdissant. Mais la fenêtre en tôle a l'avantage d'être légère.

Néanmoins, la tôle pliée n'est guère employée, aux Etats-Unis et en Angleterre, que pour le châssis à guillotine.



b) FIXATION DES VITRES.

On utilise, de préférence au mastic, pour la fixation de la vitre, une cannelure de la tôle. L'élasticité de la tôle, suffit à maintenir la vitre glissée dans cette cannelure (fig. 11.)

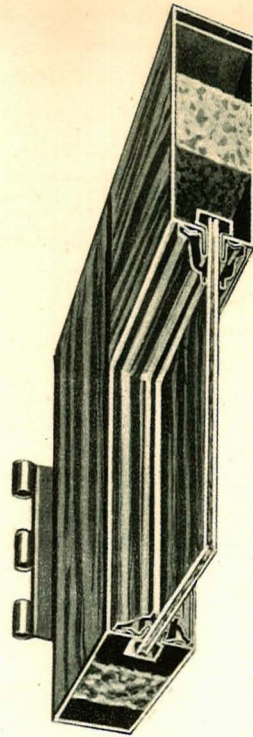


Fig. 11. — Extrait des publications de UNITED METAL PRODUCTS Co.

c) MONTANTS FIXES, LEUR ASSEMBLAGE.

Dans une fenêtre, les différents montants du cadre jouant des rôles divers, on emploie, pour chaque sorte de montants, des profils spéciaux (fig. 12), dont la section a été spécialement étudiée.

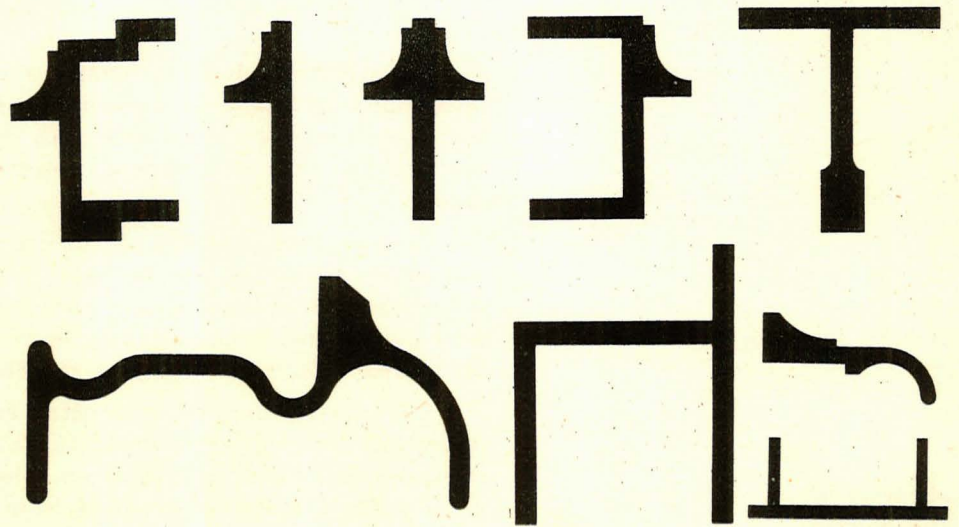


Fig. 12. — Extrait des publications des Etablissements JAY & JALLIFIER.



En France, la diversité de ces profils est grande. La cause en est dans l'emploi généralisé de la fenêtre à deux battants : cette fenêtre, en plus des inconvénients que nous avons déjà signalés, est d'une réalisation technique difficile en ce qui concerne sa gueule de loup, par laquelle se rejoignent les deux châssis mobiles. L'étanchéité n'est pas aisée à obtenir en ce point; les constructeurs s'y sont employés de diverses manières, d'où multiplication des types, et augmentation du prix de revient. Tout ceci n'a pas été sans nuire, dans une certaine mesure, au développement de l'emploi de la fenêtre métallique en France.

Quoi qu'il en soit, les constructeurs français sont parvenus à des fabrications parfaites, et nous espérons que l'emploi de la menuiserie métallique se développant permettra, dans un avenir prochain, de standardiser les profils, et en conséquence d'abaisser les prix de revient. Peut-être même, et tout en tenant compte du goût français de la forme traditionnelle, parviendra-t-on à faire adopter une forme de fenêtre à la fois plus simple (fig. 13 et fig. 14), plus rationnelle et plus économique.

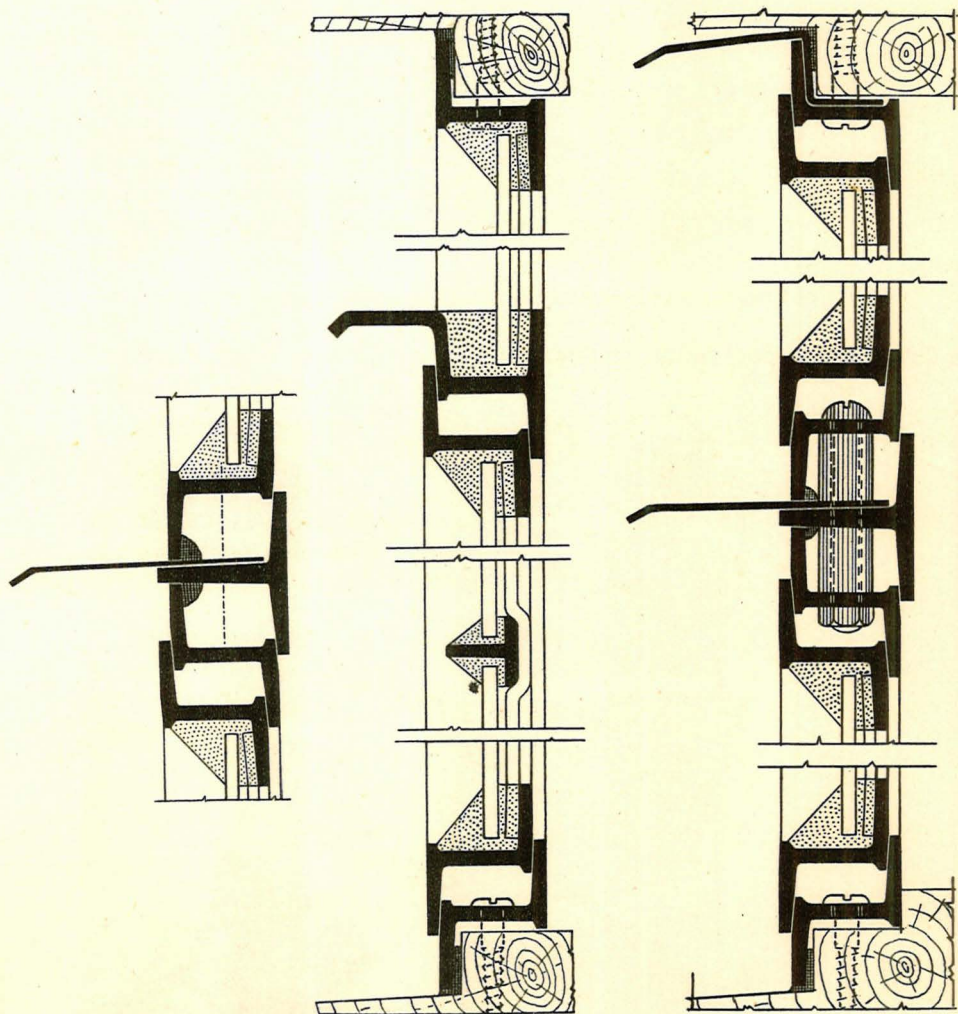


Fig. 13 et 14. — Extrait des publications de DAVID LUPTON'S SONS Co.

Aux Etats-Unis et en Angleterre, où on est parvenu à réduire le nombre de profils utilisés, les prix de revient de la menuiserie métallique sont inférieurs à ceux de la menuiserie en bois. Les fig. 13 et 14 montrent en coupe deux fenêtres américaines dans lesquelles le nombre

des profils utilisés est réduit au minimum par l'emploi du même laminé pour constituer le montant du cadre dormant et celui du cadre mobile (fig. 15).

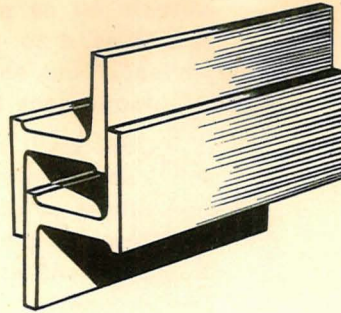


Fig. 15. — Extrait des publications de DAVID LUPTON'S SONS Co.

L'assemblage des montants des cadres fixes est fait par soudure aux angles: cette opération ne présente aucune difficulté. Pour les petits fers, c'est-à-dire pour les montants qui cloisonnent la surface éclairante de la fenêtre, la soudure est quelquefois employée. Cependant, dans le cas de profilés, le procédé qui consiste à entrecroiser les fers par inter-pénétration est très recommandé. Il donne à l'ensemble plus de solidité et il permet d'utiliser des fers de section plus étroite (fig. 16).

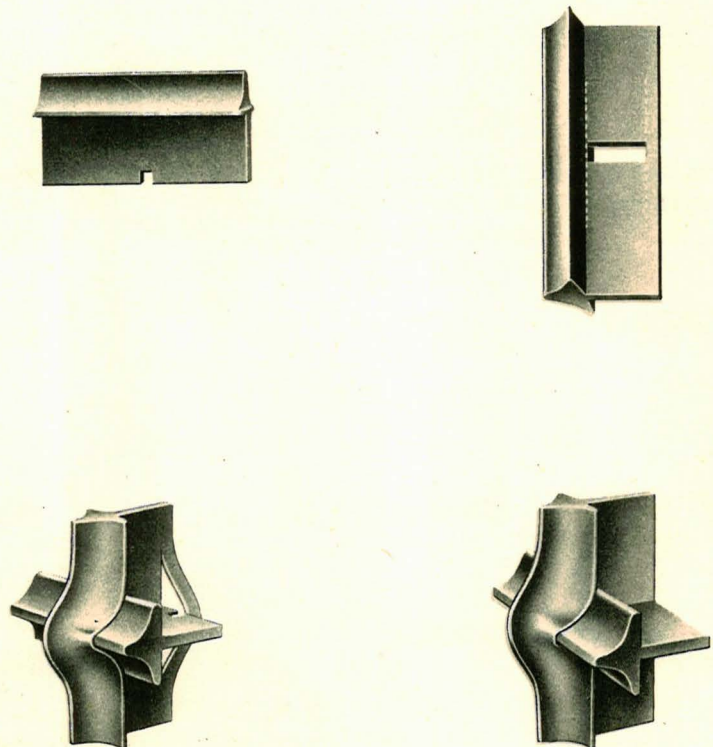


Fig. 16. — Extrait des publications de DETROIT STEEL PRODUCTS Co.



d) ARTICULATION DES CADRES MOBILES.

L'articulation des cadres mobiles est différente suivant que les cadres se meuvent par pivotement autour d'un axe, ou par glissement dans leur plan.

Panneaux pivotants :

La fenêtre métallique à panneaux pivotants peut comprendre des battants mobiles autour d'un de leurs côtés verticaux et des impostes pouvant tourner autour d'un côté horizontal (fig. 17).

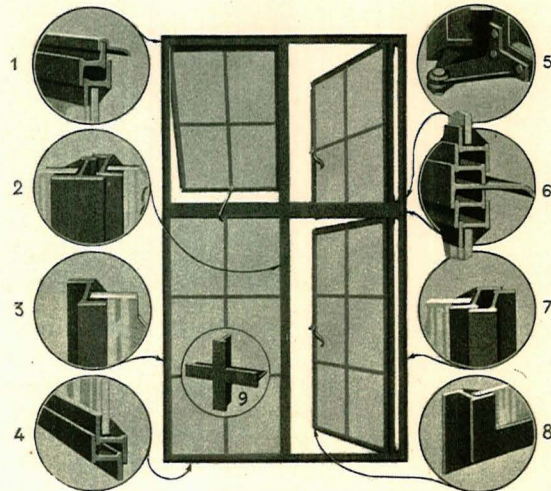


Fig. 17. — Extrait des publications de TRUSCON STEEL Co.

La rotation des panneaux peut s'effectuer autour d'un axe médian (fig. 18).

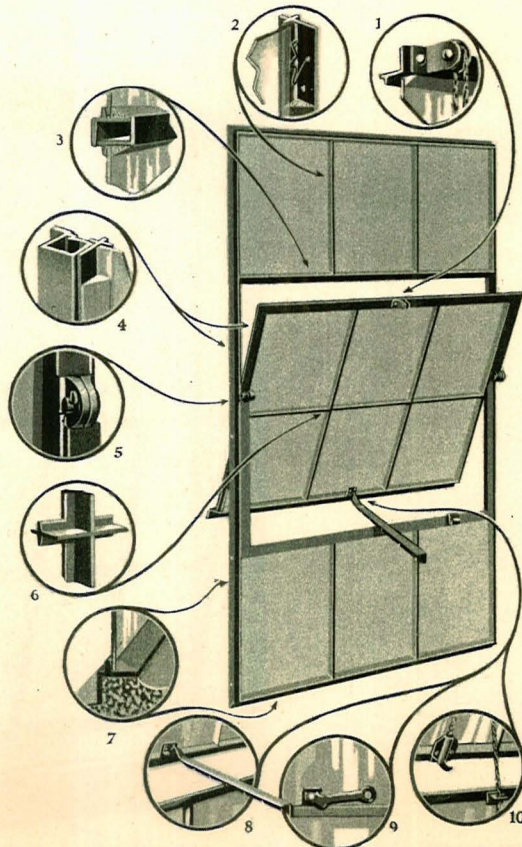


Fig. 18. — Extrait des publications de TRUSCON STEEL Co.



Un type anglais de fenêtre s'ouvre à l'extérieur et pivote autour d'un axe non situé dans son plan. Ce type a le double avantage de pouvoir être facilement nettoyé et de ne pas être encombrant (fig. 19 et 20).

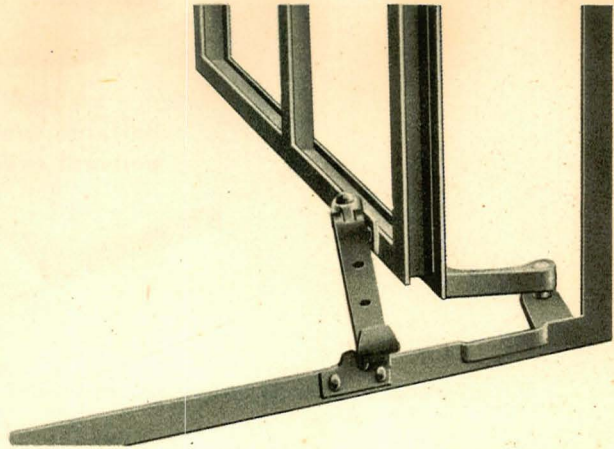


Fig. 19 et 20. Extrait des publications de CRITTALL MANUFACTURING Co.

Panneaux coulissants :

Ce type, couramment utilisé en Angleterre et aux Etats-Unis (fig. 2, p. 7), commence de l'être en France. Ouvert, il se loge dans une rainure ménagée dans le mur et son encombrement est nul. Les montants du cadre fixe servent de glissière aux montants du cadre mobile. Ce type a la surface éclairante maximum, mais son nettoyage est difficile, à tel point qu'aux Etats-Unis le nettoyeur de ces fenêtres est un professionnel spécialisé.

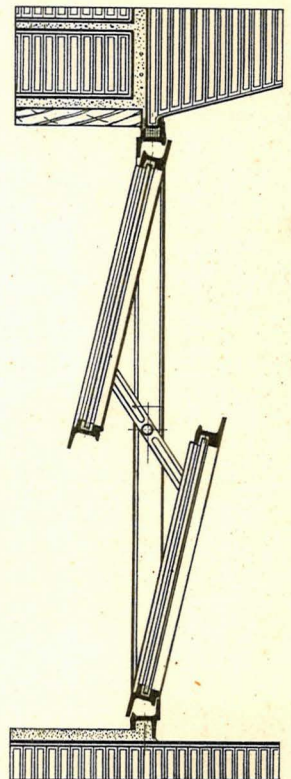
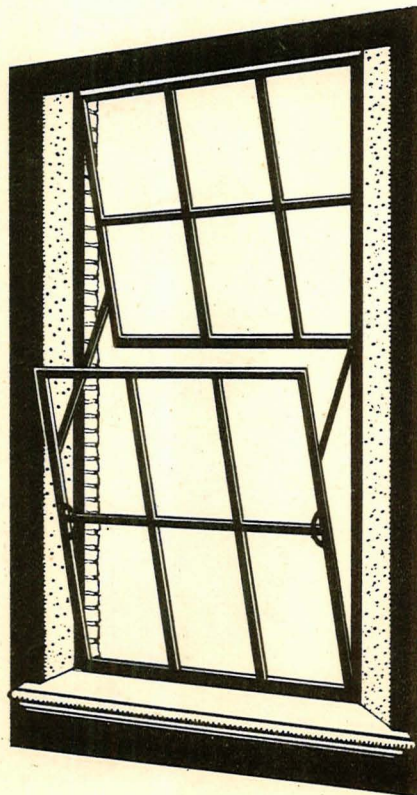


Fig. 21. — Extrait des publications de HOPE AND SONS LTD.



Une fenêtre couramment utilisée dans les bureaux anglais et américains comprend deux panneaux à ouvertures partielles (fig. 21). Peu encombrant, parfaitement étanche et d'une surface éclairante suffisante, ce type est d'un prix moins élevé que le châssis à guillotine et il se nettoie plus aisément de l'intérieur.

e) MISE EN PLACE DES CADRES DORMANTS, LEUR FIXATION.

La technique de mise en place et de fixation des cadres dormants varie suivant le matériau de construction. Elle est, dans tous les cas, extrêmement simple et permet de donner une rigidité absolue à la fenêtre.

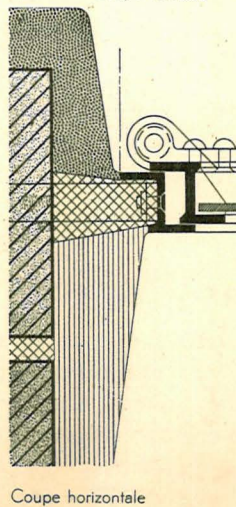
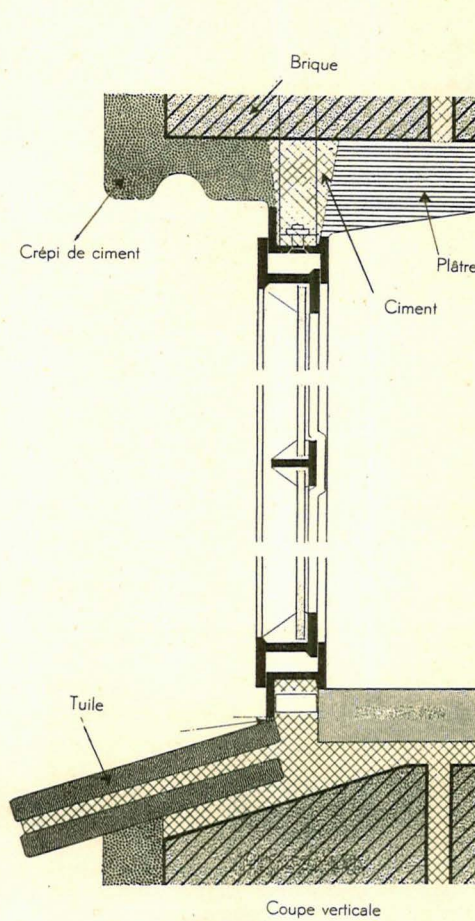


Fig. 22.
Fixation des cadres dormants à des murs en briques recouverts de ciment.
(Extrait des publications de CRITTALL MANUFACTURING Co).

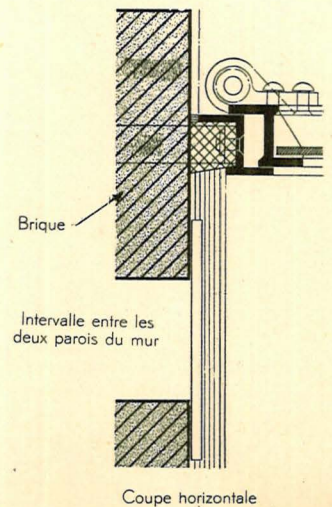
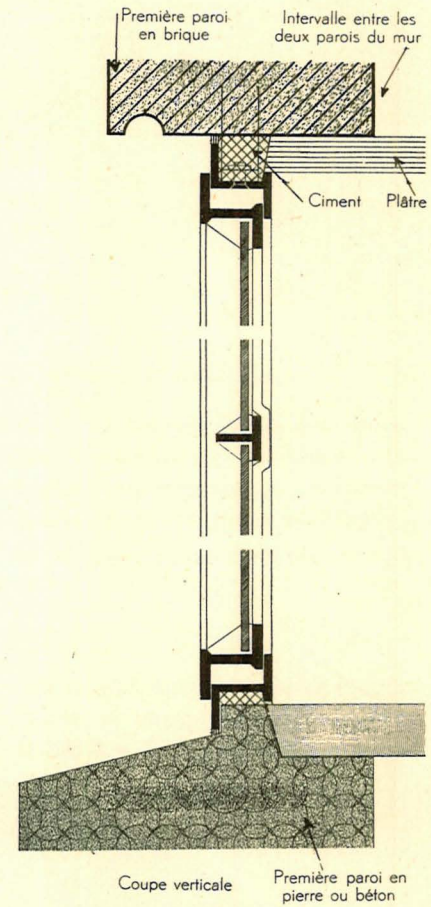


Fig. 23.
Fixation des cadres dormants aux murs creux ménageant des matelas d'air.
(Extrait des publications de CRITTALL MANUFACTURING Co).



Les montants du cadre dormant sont, par exemple, vissés soit à des cadres de bois, soit à des barres métalliques noyées dans le ciment ou le béton (fig. 22, 23 et 24).

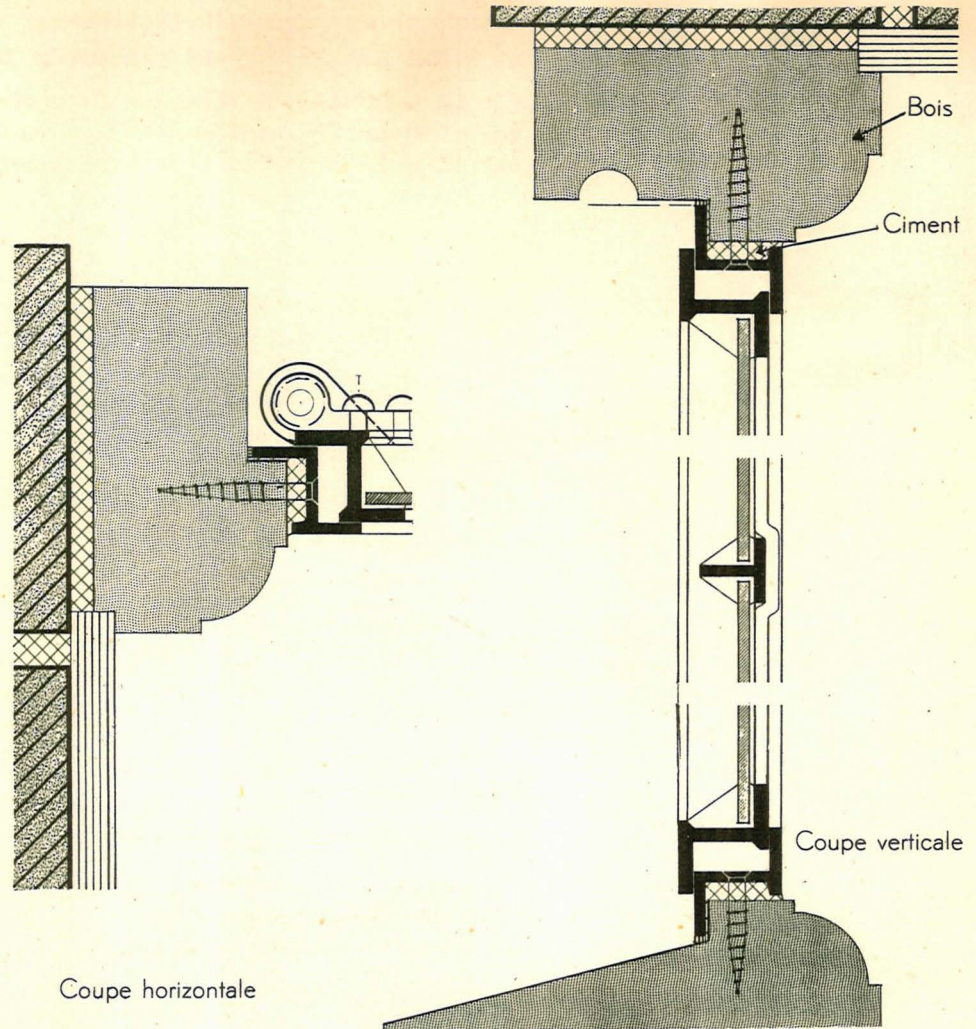


Fig. 24. — Fixation des cadres dormants à des châssis de bois.
(Extrait des publications de CRITTALL MANUFACTURING Co).

f) PROTECTION CONTRE LA ROUILLE.

Une couche de minium suffit pour protéger de façon durable l'acier contre l'oxydation. Cependant, lorsqu'il s'agit de menuiserie de luxe, il est avantageux de soumettre les cadres, avant leur utilisation, à un traitement chimique approprié (parkerisation, bonderisation, etc.).

D) DEUX CAS PARTICULIERS

a) VITRAGE DE TOIT, VERRIÈRE, LUCARNE.

De même que la fenêtre, le vitrage de toit, la verrière, la lucarne doivent être étanches, avoir le maximum de surface éclairante. Leurs montants doivent être très résistants sous petit volume, être imputrescibles et rigides. Les qualités d'étanchéité, de résistance, d'imputrescibilité, de rigidité, doivent être plus développées encore que pour la fenêtre, car l'action des agents atmosphériques est beaucoup plus sensible sur le toit d'une maison que sur les côtés. Le vent et surtout la pluie attaquent plus violemment les surfaces supérieures et horizontales que les surfaces de côté et verticales.



L'acier est le matériau de construction du vitrage du toit, de la verrière et de la lucarne le meilleur. Grâce à l'acier, des solutions élégantes, ingénieuses et pratiques ont pu être réalisées, ainsi que le montre la figure 25.

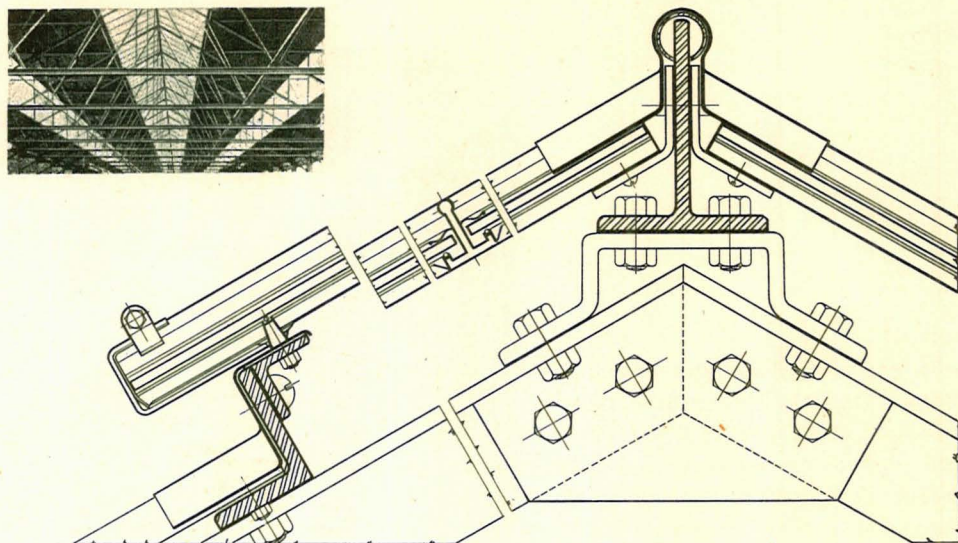


Fig. 25. — Extrait des publications de H. HOPE AND SONS LTD.

Nous attirons l'attention du lecteur sur la forme originale des montants de soutien, très différente de celle des montants de fenêtres ordinaires : la charge est approximativement perpendiculaire au montant, au lieu d'être dirigée dans le plan de la vitre, comme dans la fenêtre.

L'ingéniosité du dispositif pour la fixation des glaces doit aussi être examinée avec soin.

b) DEVANTURE DE BOUTIQUE.

Depuis quelques années, l'acier est couramment employé pour l'aménagement intérieur et extérieur des boutiques et magasins. Nous consacrerons un des prochains numéros de « ACIER », à la publication d'une



Fig. 26. — Magasin de Nouveautés à Paris.
(Communiqué par les Ateliers de constructions SCHWARTZ-HAUTMONT.) Architecte : M. Henri SAUVAGE.

étude de cette question ; mais nous avons cru bon de placer dès à présent sous les yeux de nos lecteurs quelques reproductions photographiques de devantures de boutiques métalliques, en raison de la parenté de cette utilisation d'acier avec la menuiserie métallique (fig. 26 et 27).



Fig. 27. — Devanture en acier. Architecte : M. Fernand L. BAUD.



3. LA PORTE

La porte et la fenêtre paraissent à première vue n'offrir entre elles que des points communs. Mais après un examen plus soutenu on s'aperçoit que la fenêtre et la porte n'ont de commun que le service, qu'elles rendent également, de faire communiquer deux espaces entre eux, soit deux locaux contigus, soit un local et l'extérieur. Jusqu'en ces dernières années cependant, le peu de souplesse du bois imposait de donner aux montants de la porte et de la fenêtre une forme à peu près immuable; aussi bien la porte n'était-elle qu'une fenêtre avec des panneaux de bois à la place des vitres.

Mais les conditions dans lesquelles la porte est généralement utilisée font que le bois présente des inconvénients moins grands pour la porte que pour la fenêtre. Il n'y a pas à craindre, par exemple, une pourriture rapide de la porte en bois, celle-ci n'étant pas, sauf exception, exposée aux intempéries; en conséquence, la porte en bois n'aura que peu de gauchissement si le bois employé est de qualité suffisante. Cependant, les différences de température causées par le chauffage central et l'aération complète des pièces n'étant pas sans action sur la dilatation et la contraction du bois, il y a quelquefois gauchissement de la porte en bois.

L'étanchéité et l'opposition aux courants d'air de la porte placée à l'intérieur de la maison n'ont pas besoin d'être absolues.

En conséquence, on peut, quand il s'agit de portes, souffrir plus patiemment que quand il s'agit de fenêtres les défauts inhérents au bois

A) AVANTAGES DE LA PORTE MÉTALLIQUE

a) INCOMBUSTIBILITÉ.

Mais la porte en bois n'assure pas la protection contre le feu.

La porte métallique arrête le feu; la porte en bois offre un passage au feu.

Si le feu prend dans une pièce de la maison, il dévore l'intérieur de cette pièce, atteint la porte en bois et, l'ayant consumée ou fait éclater, se répand dans l'appartement; il gagne, par une autre porte en bois, le palier et débouche dans l'escalier, où règne un appel d'air naturel qui attire les flammes, de bas en haut. Le feu gagne l'étage supérieur par les portes en bois qui s'ouvrent sur le palier supérieur. Très rapidement la maison tout entière est un brasier, parce que les portes étaient en bois. La porte métallique aurait, en arrêtant le feu, limité le champ des dégâts à la pièce où il a pris, et si le feu avait réussi à se frayer d'autres



voies que celle de la porte, la porte métallique aurait, chaque fois que le feu l'aurait rencontrée, opposé une résistance nouvelle. Vraisemblablement circonscrit avant d'avoir pu s'étendre, l'incendie n'aurait été qu'un accident sans conséquences très graves.

Nous avons dit plus haut que la protection contre le feu est imposée par des règlements officiels aux Etats-Unis. En France, le législateur est intervenu seulement en ce qui concerne la porte, mais dans des cas assez rares et de toute façon très particuliers: par exemple pour la porte qui sépare la scène du théâtre d'avec la salle publique.

La porte métallique a d'autres avantages.

b) SOLIDITÉ.

Une porte doit être très solide pour pouvoir résister aux manèvements répétés, plus fréquents encore que les manèvements de la fenêtre, et aux chocs nombreux qu'elle subit sans cesse.

L'acier étant, à volume égal et à poids égal, le matériau le plus résistant, la porte métallique est la plus solide.

c) ESTHÉTIQUE.

Dédaignant la décoration trompeuse et l'ornement inutile, les architectes et constructeurs consacrent de plus en plus leurs recherches à l'étude de formes évidentes, certaines, authentiques. La porte métallique est un des résultats de ces recherches.

B) CONSTRUCTION DE LA PORTE MÉTALLIQUE

a) PORTE EN PROFILÉS LAMINÉS.

Pour fermer une porte, on la rabat violemment sur l'hubriserie; il fallait donc obvier au risque de sonorité excessive de la porte métallique. Pour y parvenir, il a suffi d'éviter de constituer le cadre et l'hubriserie avec des profilés laminés.

Les profilés ne sont employés que pour l'encadrement de plaques de tôle constituant ainsi des portes de locaux industriels à qui l'on demande seulement d'être résistantes et de protéger contre l'incendie.

b) PORTE EN TÔLE PLIÉE.

La porte de maison d'habitation est en tôle, pliée suivant une technique comparable à celle de la construction de la fenêtre, ou en double tôle plane ou courbe.

L'avantage de la tôle double employée est de permettre de remplir l'intervalle entre les deux tôles d'un matériau: liège, célotex, papier, dont la période de vibration est différente de celle du métal, ce qui rend la porte insonore.



Aux Etats-Unis on construit des portes en tôle dont les contours de pliage reproduisent les nervures caractéristiques des portes en bois. Cette imitation servile plaît à certains Américains, parce qu'ils ont ainsi des portes qui, tout en ayant les avantages de la porte en acier, conservent un aspect exactement semblable aux portes en bois auxquelles leur œil était accoutumé (fig. 28).

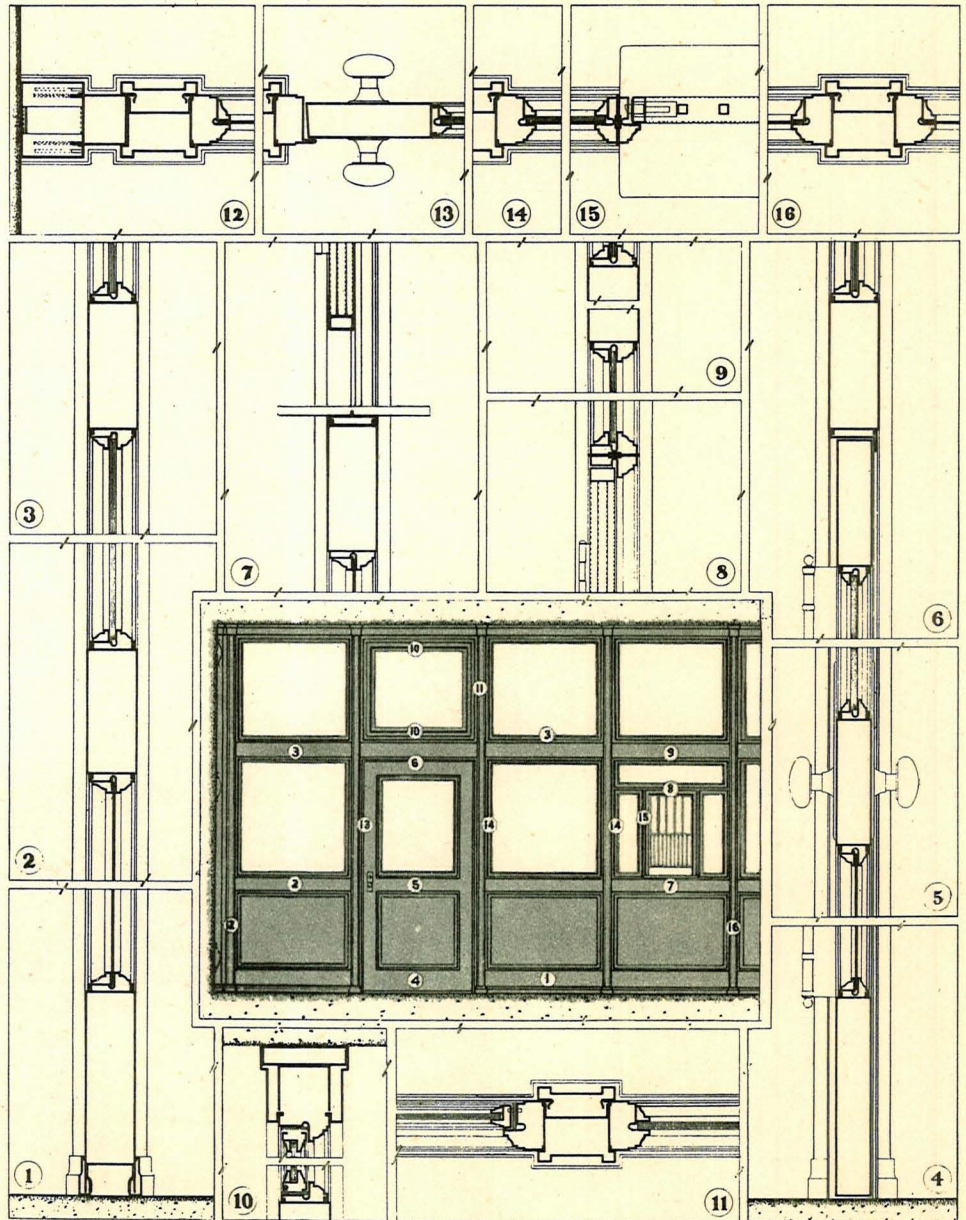


Fig. 28. — Extrait des publications de WRIGHT METAL PARTITIONS Co.

Au surplus, les nervures assurent une rigidité plus grande encore aux montants métalliques, et la disposition du cadre permet de placer à l'intérieur une plaque de tôle, ou une vitre, et d'obtenir des portes différentes en partant d'une fabrication standard qui diminue le prix de revient.



Aux Etats-Unis on construit aussi des portes en moulant la tôle sur des montants en bois. Ces portes sont rigides et insonores (fig. 29).

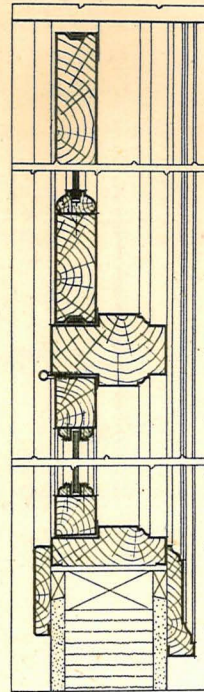


Fig. 29. — Extrait des publications de THORP FIRE PROOF DOORS Co.

c) ARTICULATION DE PORTE.

L'ouverture de la porte peut s'effectuer principalement par pivotement autour d'un axe (fig. 30, 31, 32 et 33) ou par glissement de la porte dans son plan (fig. 34 et 35).

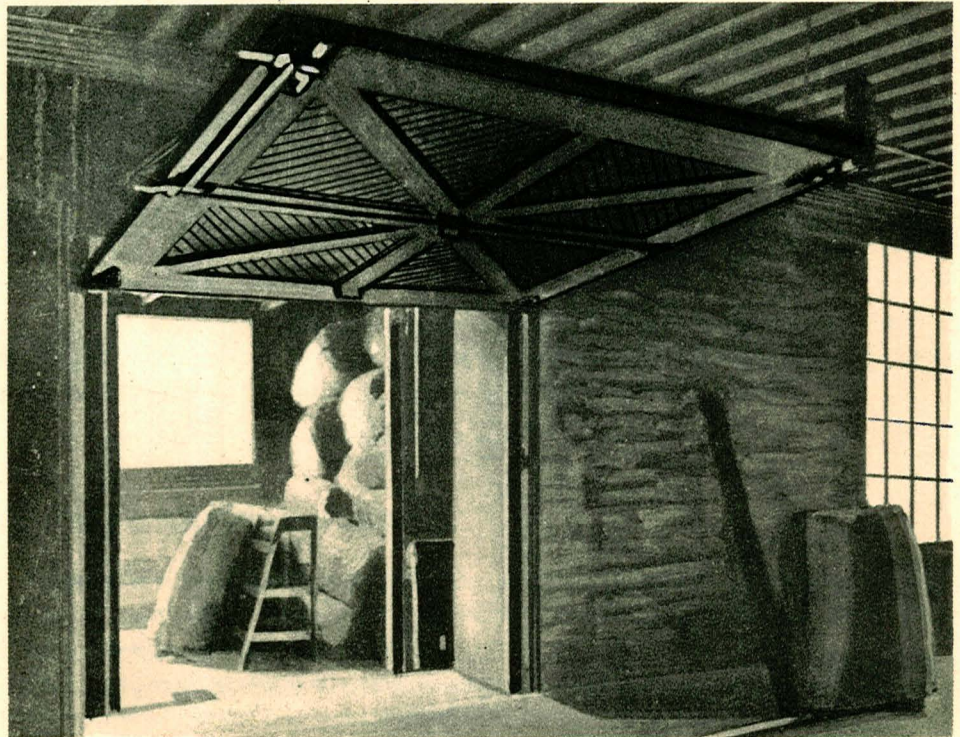


Fig. 30. — Extrait des publications de RICHMOND FIRE PROOF DOORS Co.

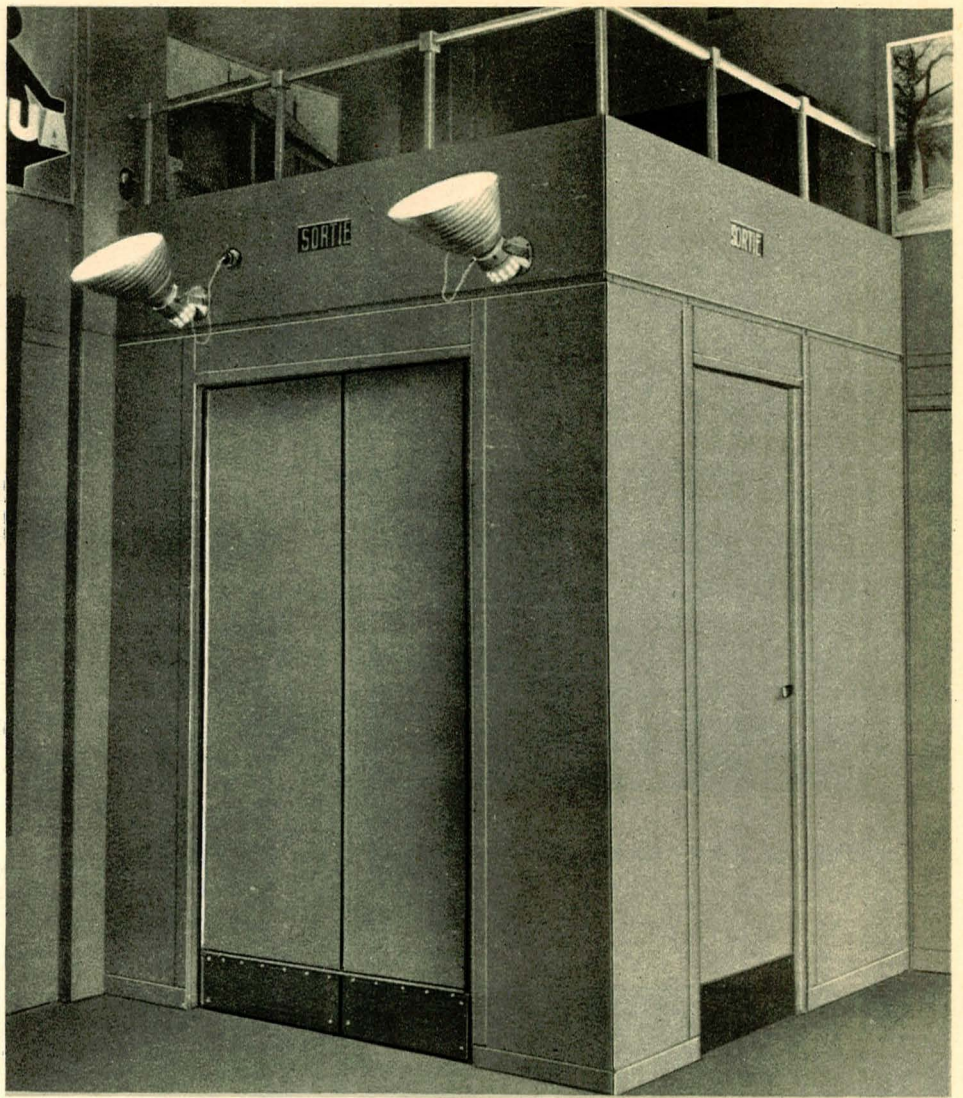


Fig. 31. — Portes en double tôle bombée (Communiqué par M. PROUVÉ, constructeur.)

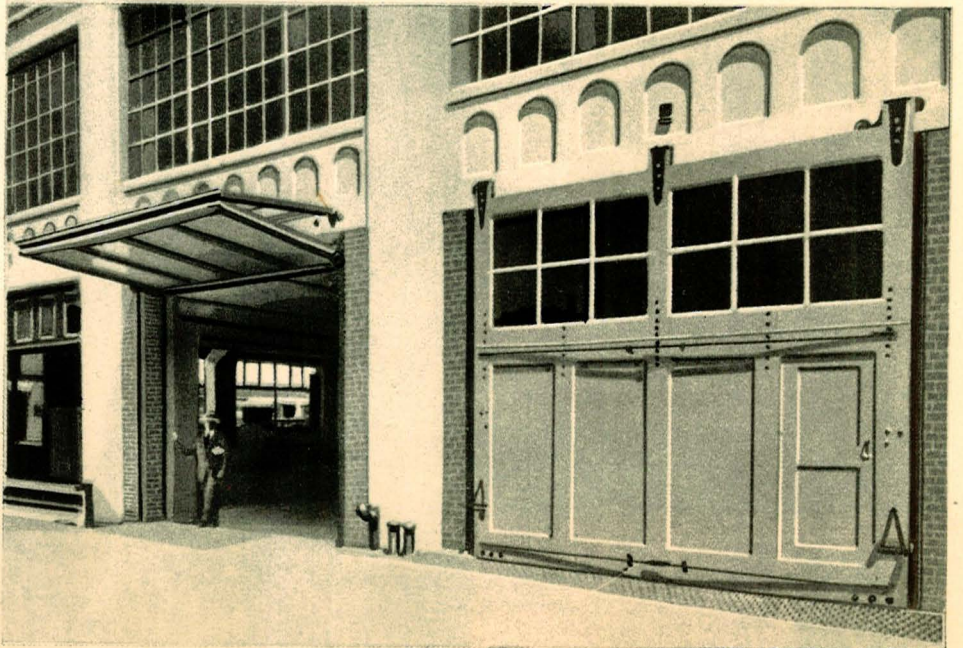


Fig. 32. — Extrait des publications de RICHMOND FIRE PROOF DOORS Co.





Fig. 33. — Porte d'un pavillon d'Exposition de l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier. (Communiqué par les Ateliers de constructions SCHWARTZ-HAUTMONT.) Architecte : M. U. CASSAN.



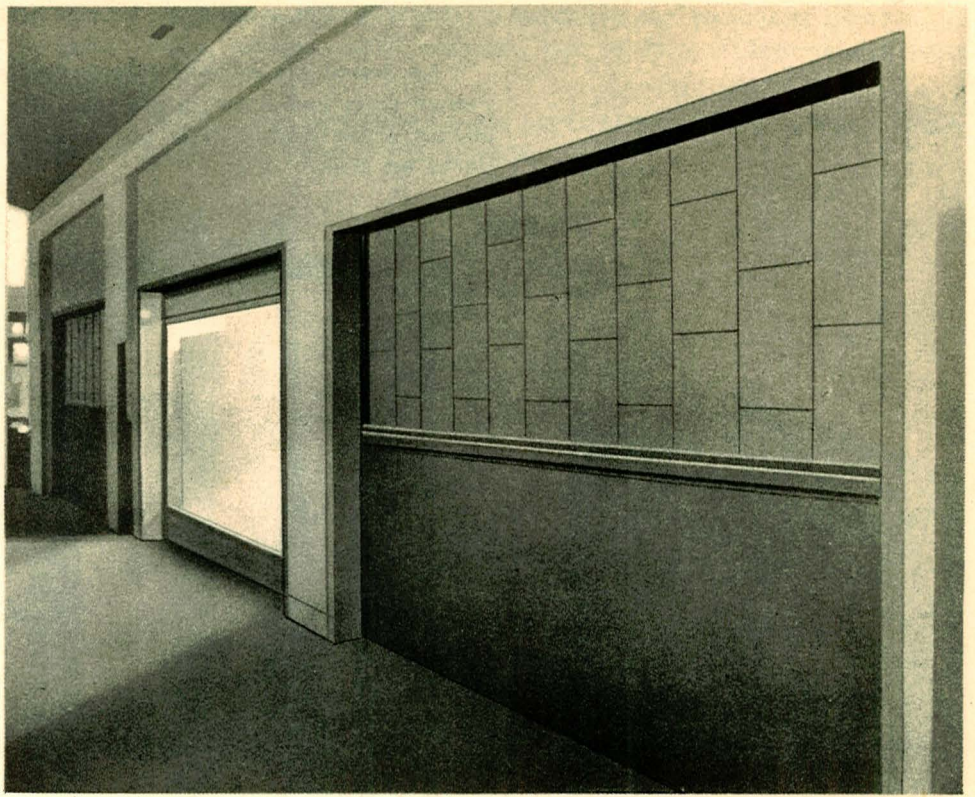


Fig. 34. — Extrait des publications de RICHMOND FIRE PROOF DOORS Co.

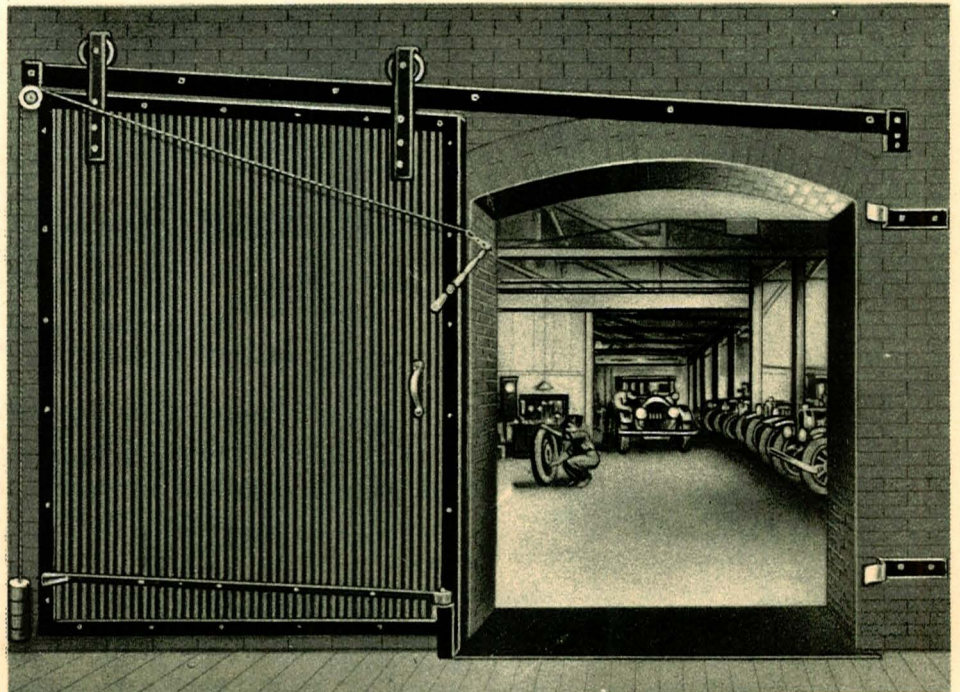


Fig. 35. — Extrait des publications de RICHMOND FIRE PROOF DOORS Co.



d) PORTE EN DOUBLE TÔLE BOMBÉE.

La porte en double tôle bombée (fig. 31) a l'avantage d'utiliser l'acier sous sa forme la plus simple et de n'être pas, comme certaines portes américaines, une porte en acier construite sur le modèle d'une porte en bois.

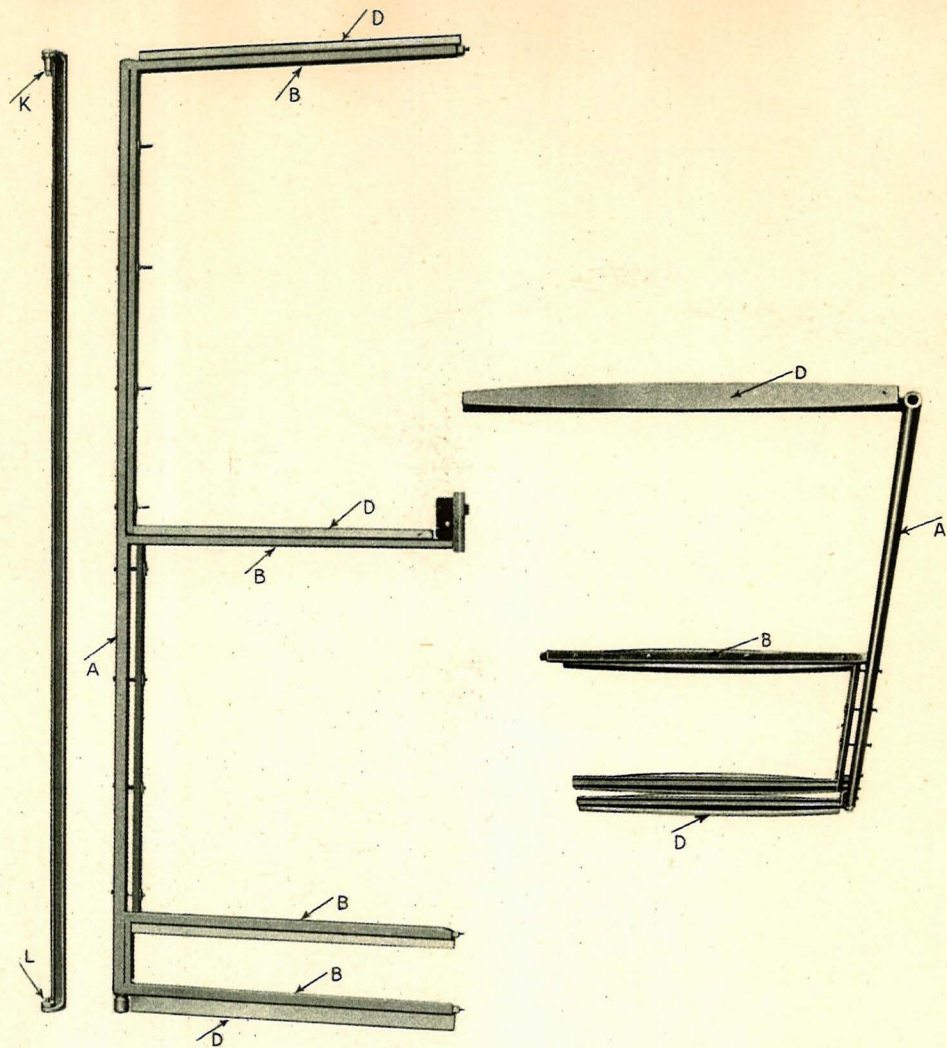


Fig. 36. — Détail du cadre mobile.
(Communiqué par M. PROUVÉ, Constructeur.)

L'armature de la porte (fig. 36) comporte :

Un tube (A) aux extrémités duquel sont logés les pivots (K) et (L). Dans ce tube est placé le ressort de fermeture réglable.

Quatre entretoises (B) en tôle pliée ayant la forme d'un profilé en C.

A chaque entretoise sont fixés des gabarits cintrés (D). On place à force une tôle planée (E) sur les gabarits pour former les deux faces de la porte.

Il est nécessaire de donner à la tôle une forme bombée, étant donnée la difficulté de réaliser avec de la tôle mince de grandes surfaces parfaitement planes.

L'interstice entre les deux tôles est rempli de façon différente, suivant la destination de la porte.

Pour obtenir une porte légère et insonore des panneaux de matière isolante: liège, célotex, sont disposés sur la face intérieure des tôles (fig. 38).

Pour obtenir une protection toute particulière contre le feu, l'interstice est empli de béton coulé liquide.

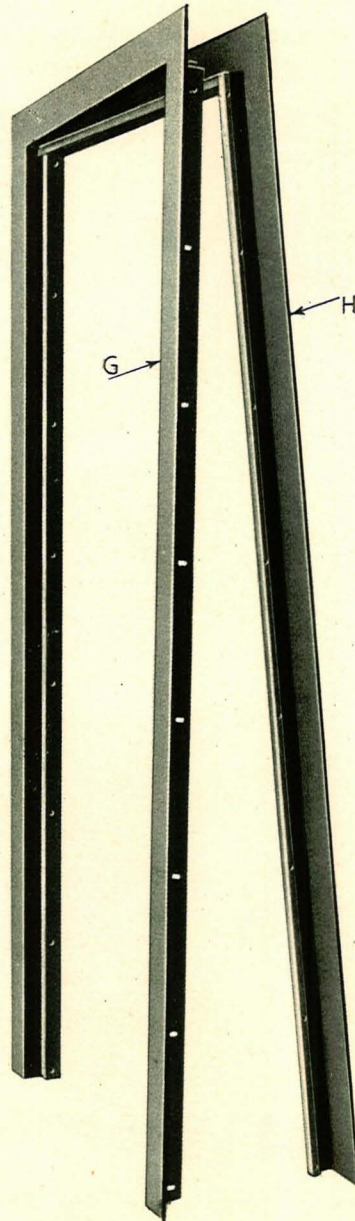


Fig. 37. — Détail d'huisserie.
(Communiqué par M. PROUVÉ,
Constructeur.)

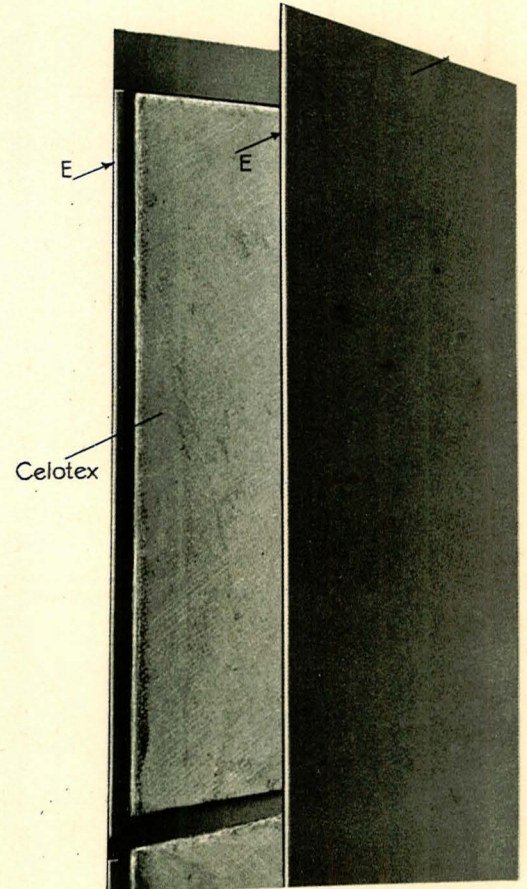


Fig. 38. — Détail de montage.
(Communiqué par M. PROUVÉ,
Constructeur.)

L'huisserie se compose de deux cadres (G) et (H) (fig. 37) soudés d'avance à l'atelier et qui s'emboîtent. La pose des cadres est effectuée après que la cloison est terminée et les plâtres secs. On engage alors les cadres l'un dans l'autre, la cloison étant prise entre les deux, puis on les serre l'un contre l'autre par des vis, et on coule un béton léger entre l'huisserie et le bord de la cloison. Cette façon de poser l'huisserie a l'avantage d'éviter de faire un ajustage sur place, puisqu'on peut admettre un jeu d'une certaine importance et supprimer toute déformation qui peut résulter de la poussée du plâtre.



C) DEUX CAS PARTICULIERS

a) PORTE COUPE-FEU.

Dans le cas où l'on veut obtenir une protection toute particulière contre le feu, on renforce la puissance d'arrêt de l'acier en employant une porte en double tôle d'acier; entre les deux tôles on place une matière réfractaire, qui peut être du béton (fig. 39).

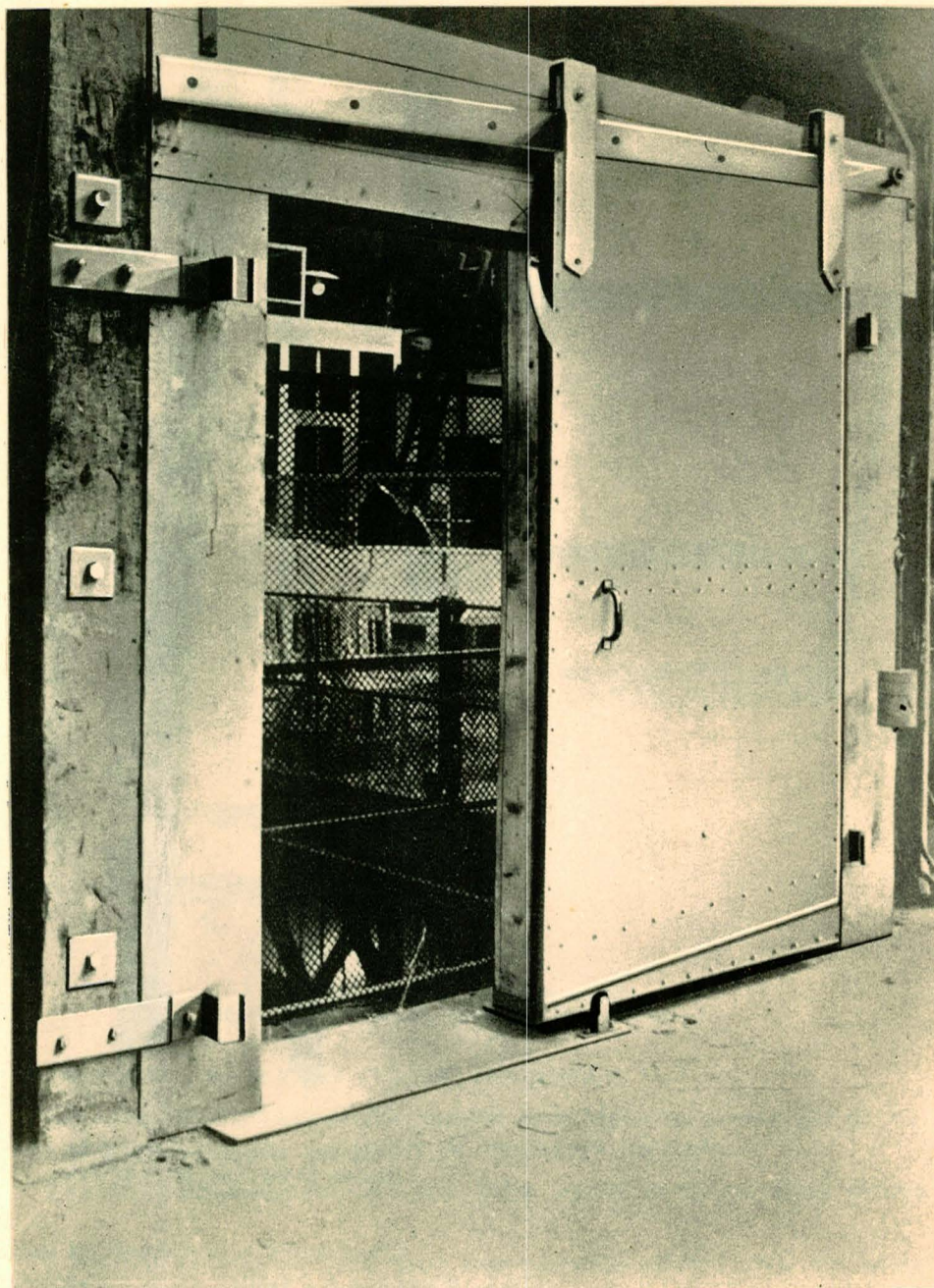


Fig. 39. — Porte coupe-feu.
(Communiqué par les Etablissements FICHET.)

La protection est encore accrue par un dispositif automatique de fermeture commandé par l'élévation de la température.



b) PORTAILS ET PORTES D'IMMEUBLES.

La construction de portails et portes d'immeubles relève de la ferronnerie plus que de la menuiserie. Mais nous ne sortons pas du cadre de cette étude en affirmant que les qualités de résistance, de souplesse et de rigidité de l'acier justifient son emploi à cette fin. Les artistes décorateurs français lui doivent d'avoir pu obtenir de remarquables résultats, récompense de leurs intelligents efforts, et

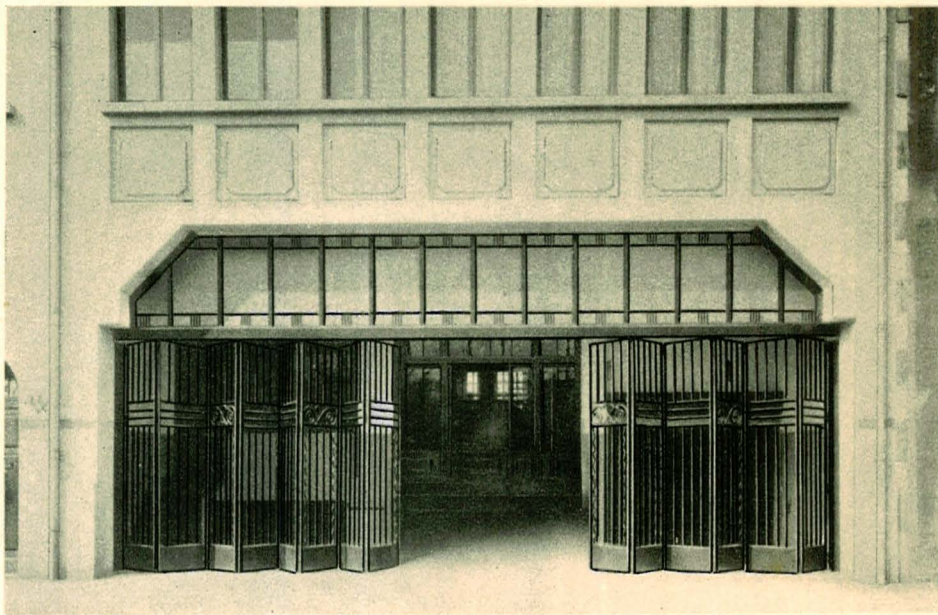


Fig 40. — Portail à soufflet
(Communiqué par les Etablissements FONTAINE & Co.)

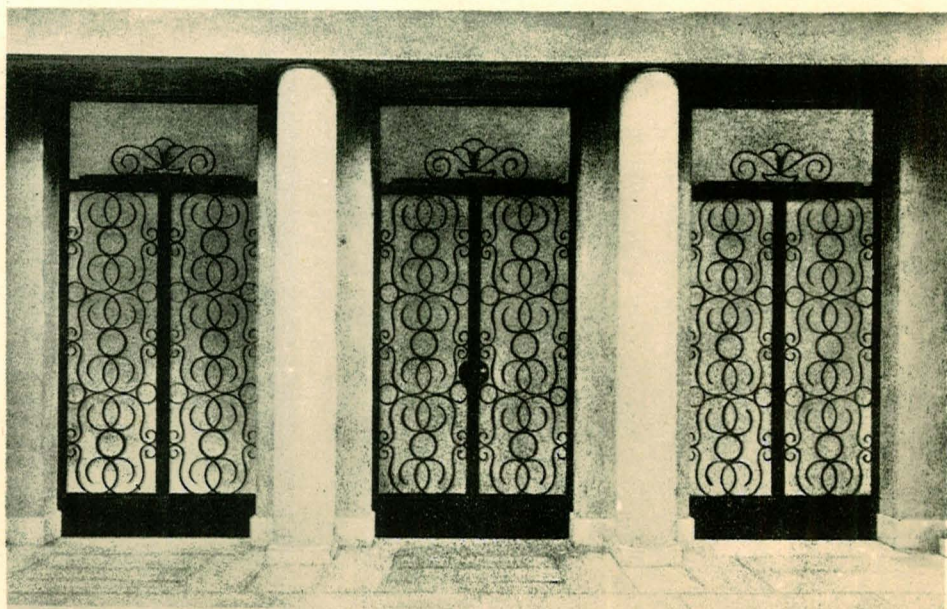


Fig. 41. Porte en fer forgé pour un hôtel particulier.
(Communiqué par Edgar BRANDT.) Architectes : MM. BOILEAU & LE BOURGEOIS.

dont témoignent éloquemment les reproductions photographiques ci-dessous (fig. 40, 41, 42, 43 et 44).

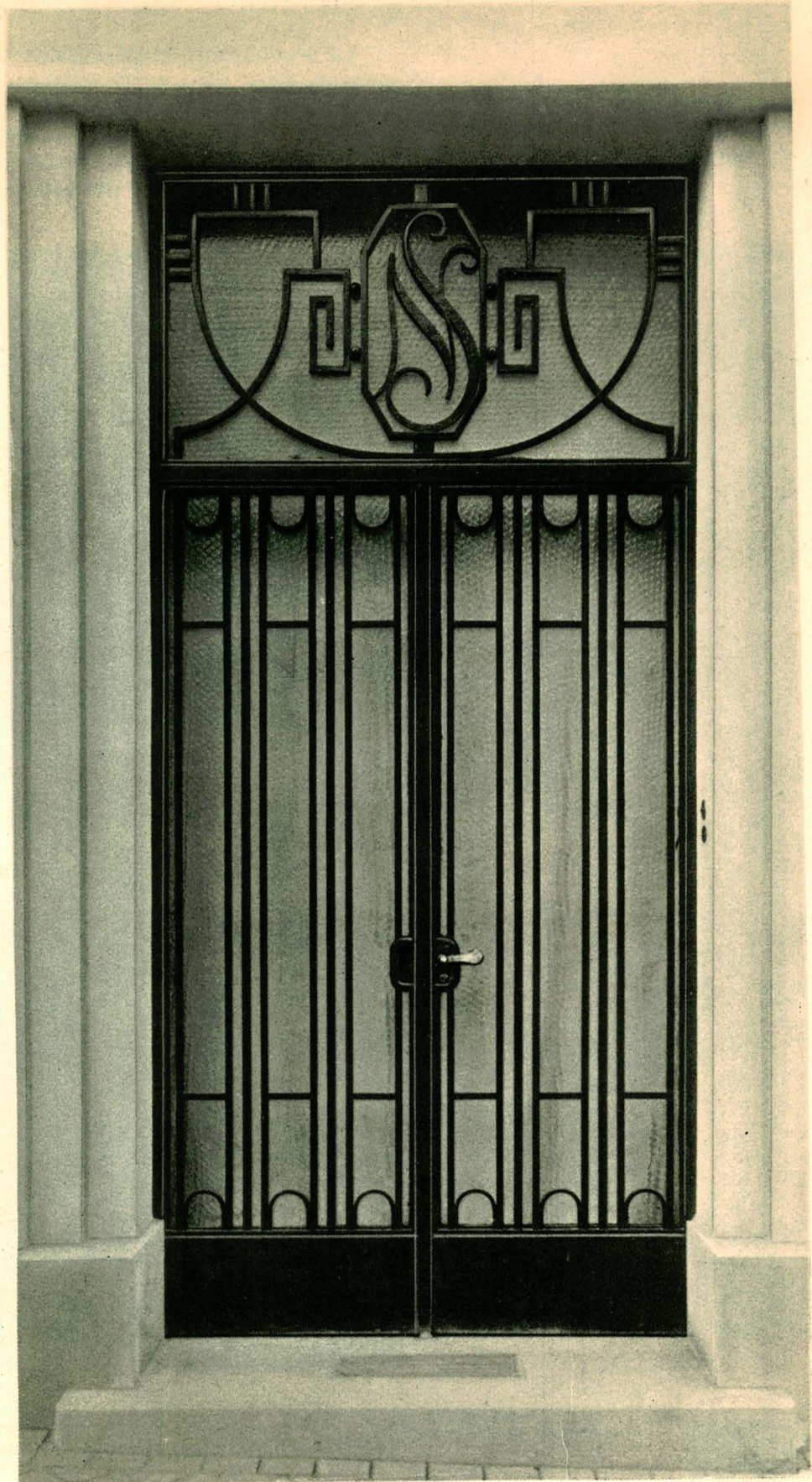


Fig. 42. — Porte d'entrée d'une banque.
(Communiqué par Edgar BRANDT.) Architecte : M. BAUSTERT.



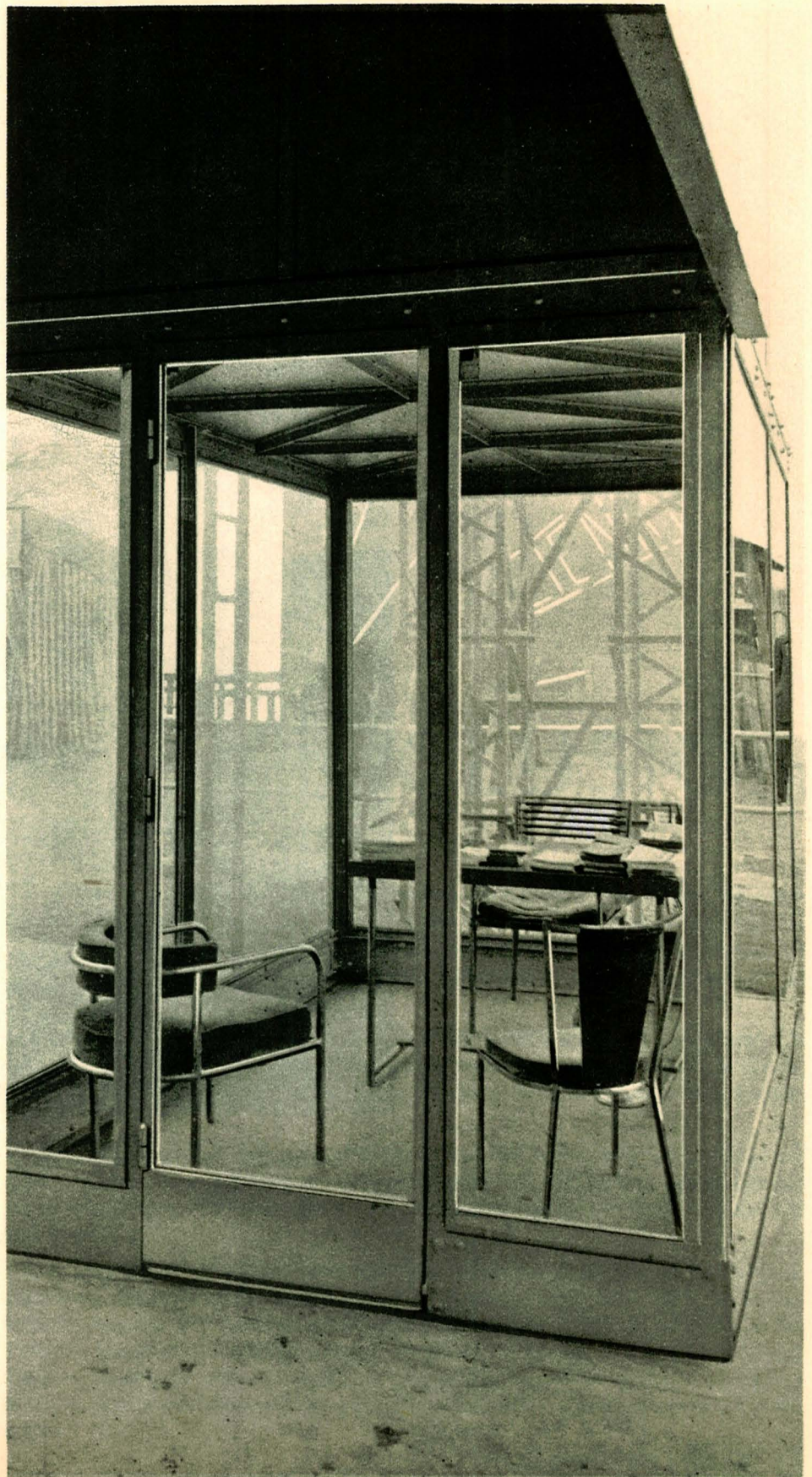


Fig. 43. — Bureau de renseignements d'un pavillon d'exposition de l'Office Technique pour l'Utilisation de l'Acier.
(Communiqué par les Etablissements A. BESSON.) Architecte : M. René HERBST.





Fig. 44. — Comité des Forges de France. — Cour intérieure.
(Communiqué par les Établissements STRAFOR.) Architecte : M. FOURNEZ.



4. CONCLUSION

Avant 1914, on avait élevé en France un nombre important de bâtiments d'habitation à ossature métallique, mais au cours des années 1914-1918 on avait dû renoncer à cet emploi d'acier, étant donné que la totalité de ce métal produit en France était absorbée par les besoins de la défense nationale.

Cependant à la fin de cette période il avait fallu bâtir un grand nombre de maisons, et l'emploi d'autres matériaux avait en conséquence bénéficié d'une forte impulsion, puis s'était développé en une sorte d'exclusivité.

En 1928, dès sa création, l'OTUA étudiait les questions d'utilisation d'acier pour la construction de bâtiments, de telle façon que quelques mois plus tard l'OTUA pouvait commencer de publier le résultat de ses études (1).

Aujourd'hui, l'OTUA constate que le nombre de chantiers de construction métallique de bâtiments d'habitation à plusieurs étages a nettement augmenté. L'acier ainsi utilisé d'octobre 1929 à octobre 1930, à Paris, est évalué à 25.000 tonnes environ. L'activité de l'OTUA en cette matière se développera en 1931. La publication de cette étude de la fenêtre et de la porte métalliques est une des premières manifestations de cette année.

La Direction de l'OTUA.

(1) « Les maisons métalliques françaises », ACIER, N° 2, 1929; « Procédés nord-américains de construction métallique d'immeubles », ACIER, N° 3, 1929.

