Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 57 (1931)
Heft: 20

Artikel: La fenêtre métallique
Autor: Rédaction
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-44167

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

rationnellement, avec le minimum d'encombrement. Le maniement des appareils de cuisine électrique est commode, leur fonctionnement d'une précision où n'atteint nul autre mode de chauffage. C'est un commutateur qui règle les allures de chauffe : pour chacune de ses positions la chaleur dégagée est bien déterminée, ainsi la surveillance est réduite, le cuisinier n'a plus à redouter les fâcheux coups de feu.

» Aux qualités de propreté, de souplesse, de rapidité et de précision d'une installation électrique, il faut joindre celle de l'économie due non seulement au rendement des appareils et à la commodité de leur service mais aussi au tarif réduit consenti par les distributeurs.

» Ainsi tout restaurateur, qui s'établit ou qui désire modifier son installation, devra envisager l'emploi du matériel électrique. »

En Suisse, le premier établissement de ce genre a été ouvert le 1er août dernier, à Zurich, dans l'immeuble N° 83 de la Talstrasse, à l'enseigne « Zur Katz », du nom d'un bastion sis autrefois sur l'emplacement dudit immeuble. La cuisine y est faite à l'électricité non seulement sous les yeux des consommateurs, mais aussi sous les yeux des passants de la rue. Le plan ci-contre et les deux planches hors texte décrivent, sans qu'il soit besoin de commentaires, cet établissement original dont le succès est vif auprès du public.

Parmi les appareils électriques qui l'équipent, citons : le grand fourneau à 9 foyers et 2 fours (« Maxim », Aarau) ; le four à pâtisserie, à 3 chambres (« Therma », Schwanden); la marmite basculante de 50 litres (Bachmann et Kleiner, Oerlikon); l'armoire chauffante et le bain-marie (Kummler et Matter, Aarau) ; le gril (Salvis, Lucerne) ; la machine à laver la vaisselle (J. Braunschweig, Zurich) ; l'installation frigorifique (Autofrigor, Zurich et W. Hegetschweiler, Horgen) ; le « moteur de cuisine » et ses accessoires (Siemens-Elektrizitätserzeugnisse, Zurich) ; le percolateur (A. Bauer, Oerlikon) ; appareils d'éclairage et de publicité lumineuse (B. A. G., Turgi). Le projet et l'installation de la cuisine électrique sont l'œuvre du Service de l'électricité de la Ville de Zurich et l'aménagement général a été conçu par MM. Braem Frères, architectes, à Zurich.

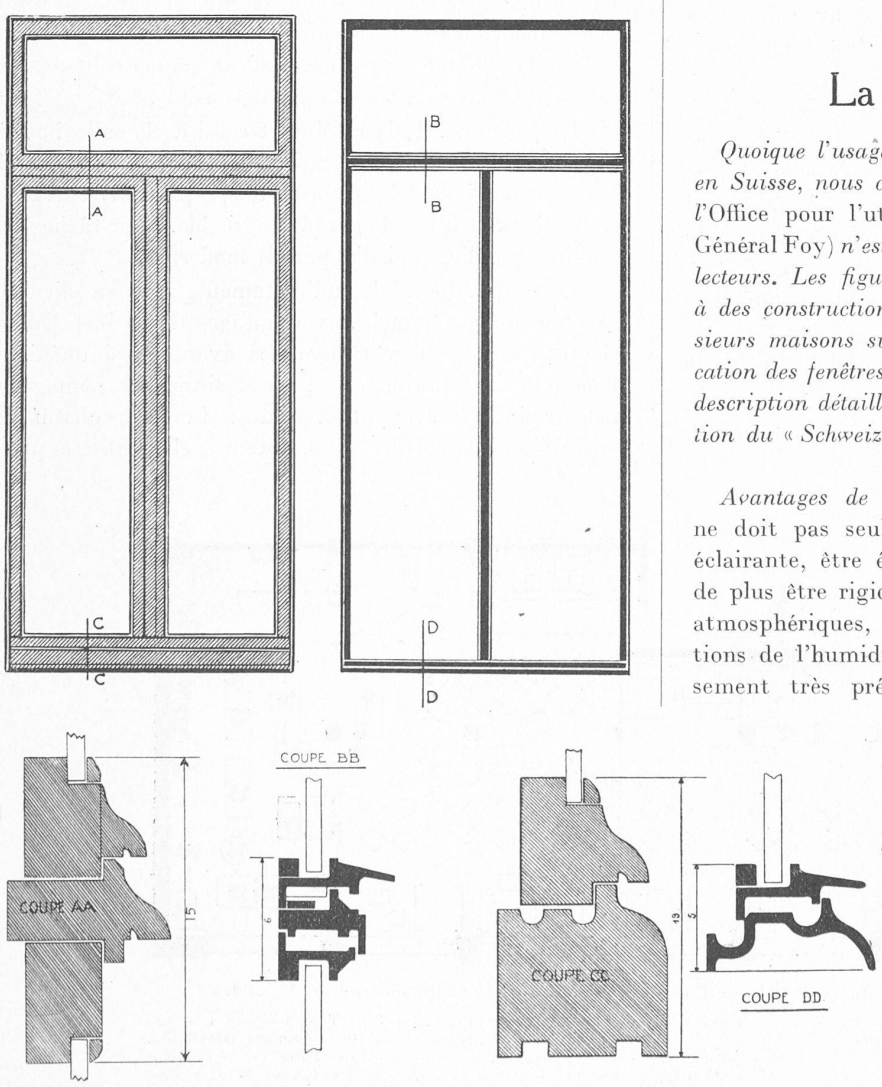


Fig. 1. — Comparaison d'une fenêtre en bois et d'une fenêtre métallique.

La fenêtre métallique.

*Quoique l'usage de la menuiserie en acier soit courant, en Suisse, nous croyons que la note suivante, émanant de l'*Office pour l'utilisation de l'acier (Paris, 25, rue du Général Foy) *n'est pas dépourvue de tout intérêt pour tous nos lecteurs. Les figures que nous reproduisons se rapportent à des constructions étrangères, mais chacun sait que plusieurs maisons suisses se sont spécialisées dans la fabrication des fenêtres métalliques. On en trouvera la liste, avec description détaillée de leurs produits, dans la dernière édition du « Schweizer Baukatalog ».* Réd.

Avantages de la fenêtre métallique. — Une 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.

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 :

Au premier plan :
fourneau et gril électriques.
Au fond : le restaurant.

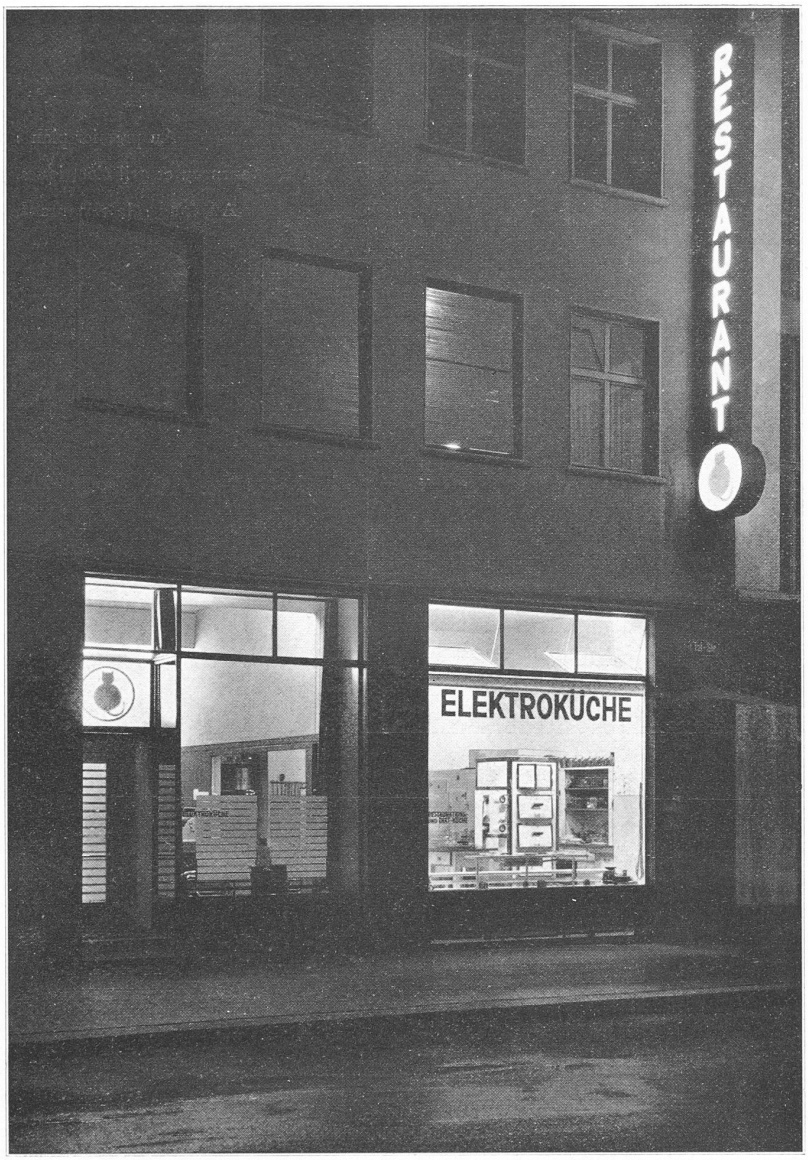
RESTAURANT "ÉLECTRIQUE"

A ZURICH

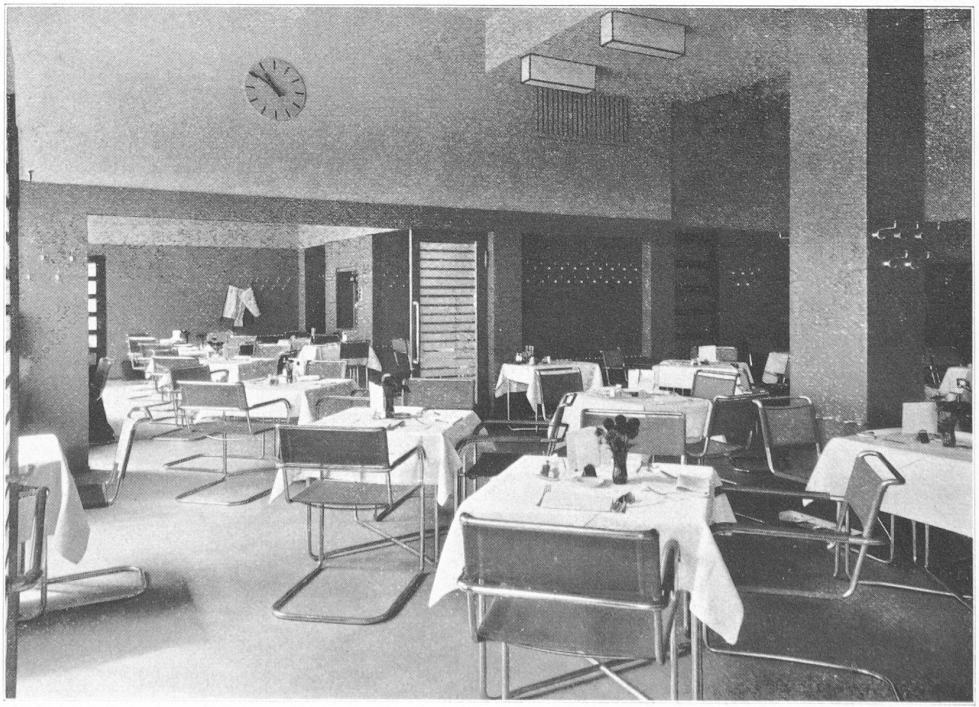
Un coin du restaurant.

RESTAURANT "ÉLECTRIQUE"

A ZURICH



Façade, la nuit.



Restaurant.

Photos Meiner & Sohn, Zurich.

	Surface des cadres	Surface éclairante[1]
	en %	
Avec le matériau bois . .	27	73
Avec le matériau acier . .	7	93

Donc la fenêtre métallique a la surface éclairante maximum (fig. 1).

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.

Etanchéité. — 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.

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.

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.

Incombustibilité. — Le feu est une menace constante. La fenêtre en bois offre au feu un passage. C'est l'élément combustible de la façade. La fenêtre en acier 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. Les architectes des Etats-Unis appliquent d'une façon habituelle la formule : fenêtre métallique et verre armé.

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

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. 2) la lumière et le soleil, sources de santé et de joie.

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.

Profilés laminés ou tôle pliée. — L'acier est employé essentiellement sous forme de tôles ou de profilés laminés (cornières, fers en T, en 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, ou des profilés laminés.

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 dimen-

Fig. 2. — Façade d'immeuble. (Architecte : M. Roux-Spitz).

sions 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 les châssis à guillotine.

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.

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 dont la section a été spécialement étudiée.

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 est d'une réalisation technique difficile en ce qui concerne sa gueule de loup, par laquelle se rejoignent ses 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.

Aux Etats-Unis et en Angleterre, où on est parvenu à réduire le nombre des profils utilisés, les prix de revient de la menuiserie métallique sont inférieurs à ceux de la menuiserie en bois. Les figures 3 et 4 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. 5).

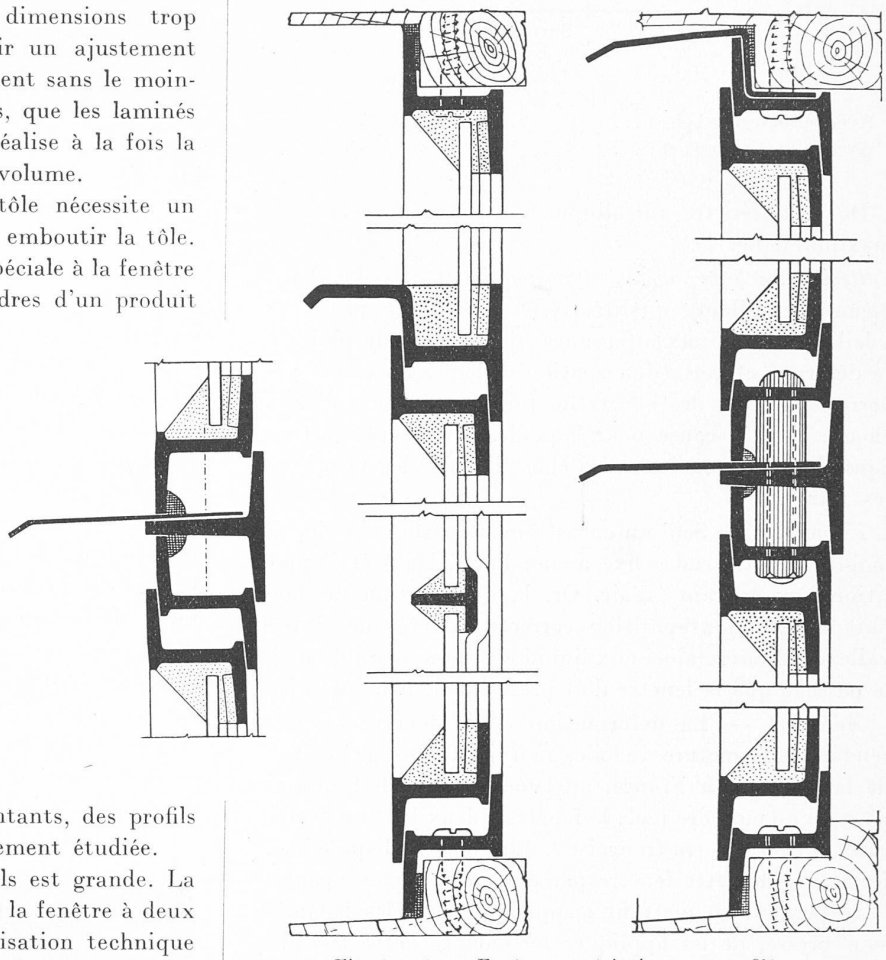


Fig. 3 et 4. — Fenêtres américaines, en profilés.

L'assemblage des montants des cadres fixes est fait par soudure aux angles : cette opération ne présente

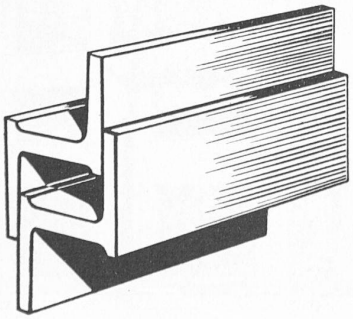


Fig. 5. — Profil « standard » américain.

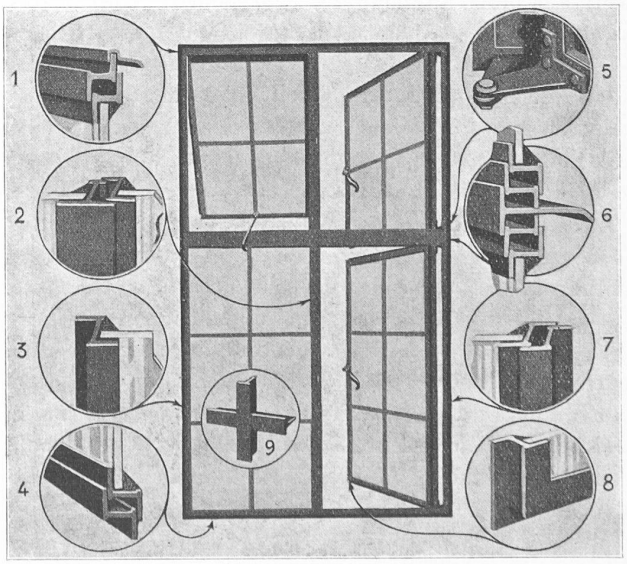


Fig. 6. — Fenêtre métallique à panneaux pivotants.

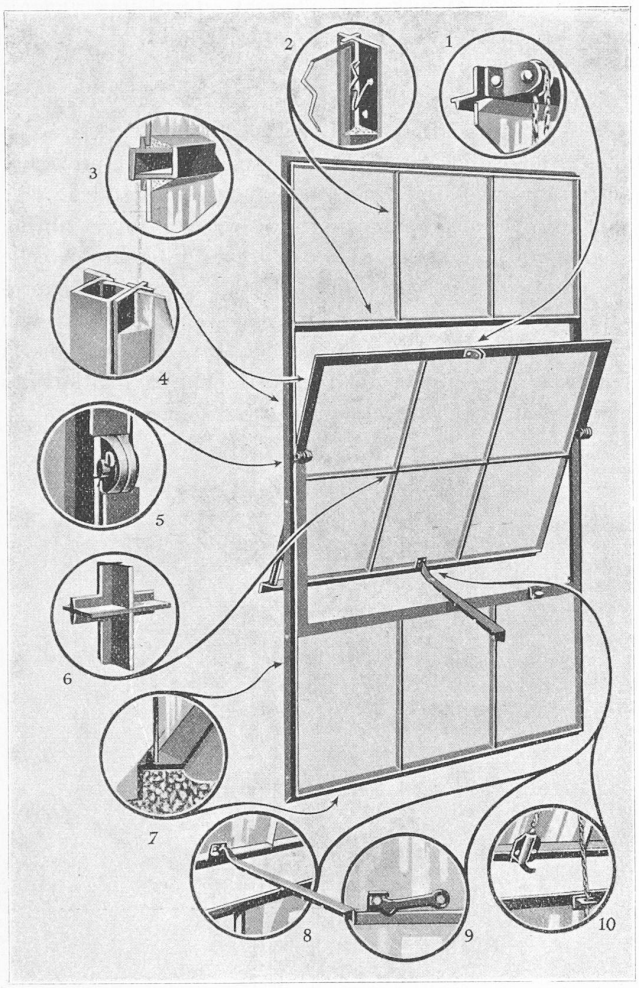


Fig. 7. — Fenêtre métallique à panneaux pivotants autour d'un axe médian.

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 constitue à entre-

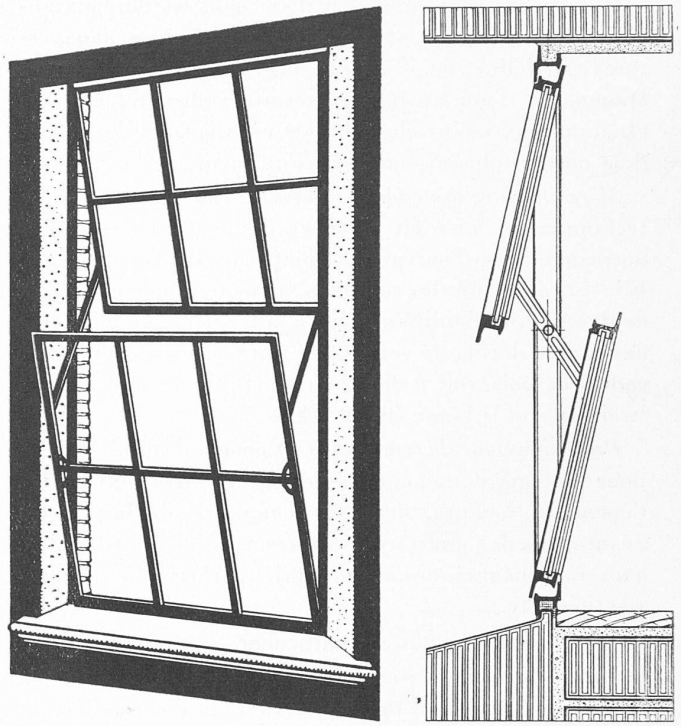


Fig. 8. — Fenêtre à 2 panneaux à ouvertures partielles.

croiser les fers par interpénétration est très recommandé. Il donne à l'ensemble plus de solidité et il permet d'utiliser des fers de section plus étroite.

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. 6). La rotation des panneaux peut s'effectuer autour d'un axe médian (fig. 7).

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. 9).

Panneaux coulissants. — Ce type couramment utilisé en Angleterre et aux Etats-Unis commence à 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.

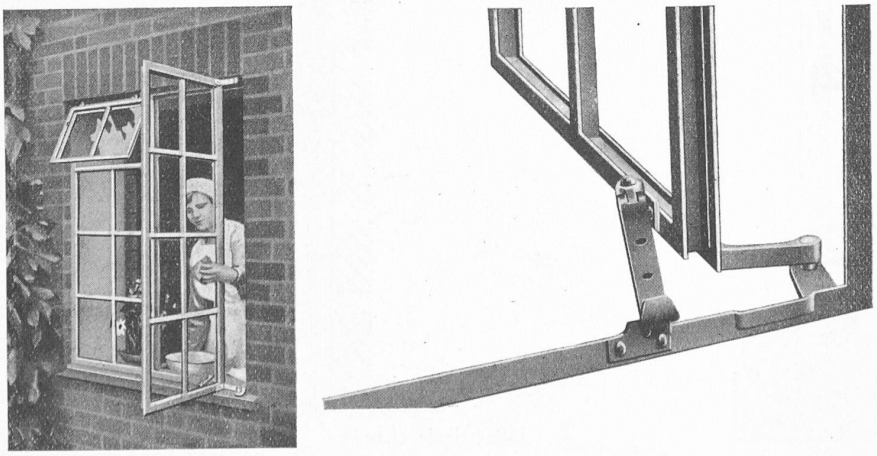


Fig. 9. — Fenêtre s'ouvrant à l'extérieur et pivotant autour d'un axe non situé dans son plan.

Une fenêtre couramment utilisée dans les bureaux anglais et américains comprend deux panneaux à ouvertures partielles (fig. 8). Peu encombrant, parfaitement étanche et d'une surface éclairante suffisante, ce type est d'un prix moins élevé que le châssis à guilottine et il se nettoie plus aisément de l'intérieur.

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. Les montants des cadres dormants sont, par exemple, vissés soit à des cadres de bois, soit à des barres métalliques noyées dans le ciment ou le béton (fig. 9 à 11).

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.).

Un cas particulier.

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 12.

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.

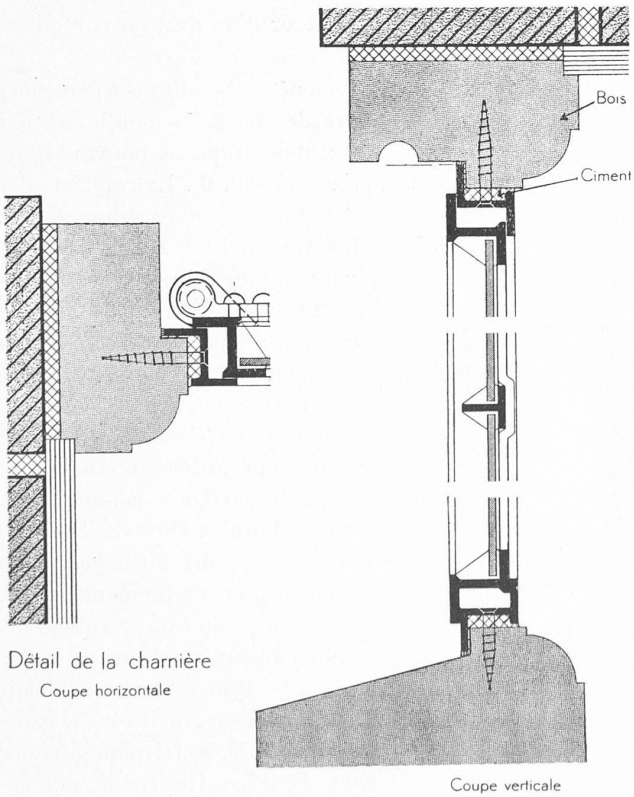


Fig. 10. — Fixation des cadres dormants à des châssis en bois.

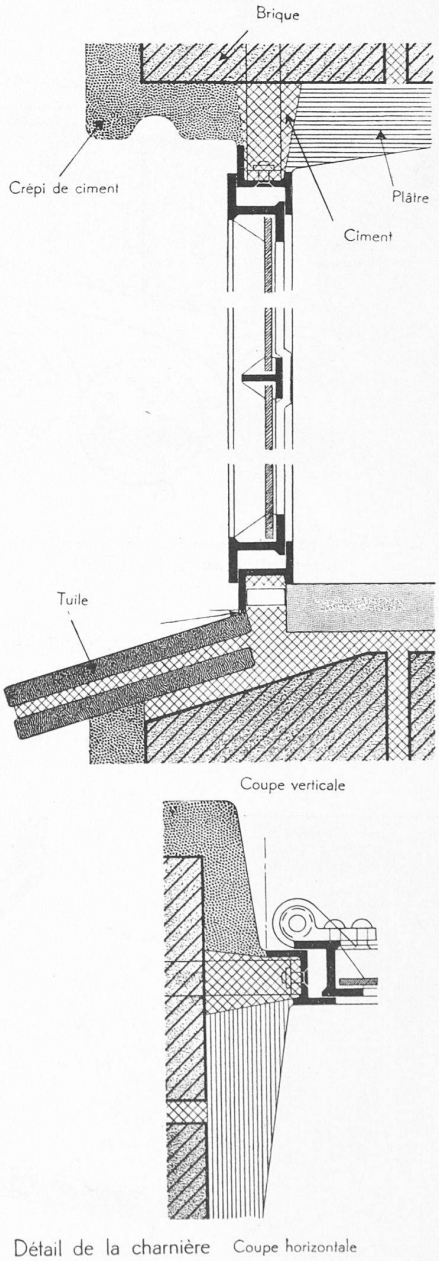


Fig. 11. — Fixation des cadres dormants à des murs en briques recouverts de ciment.

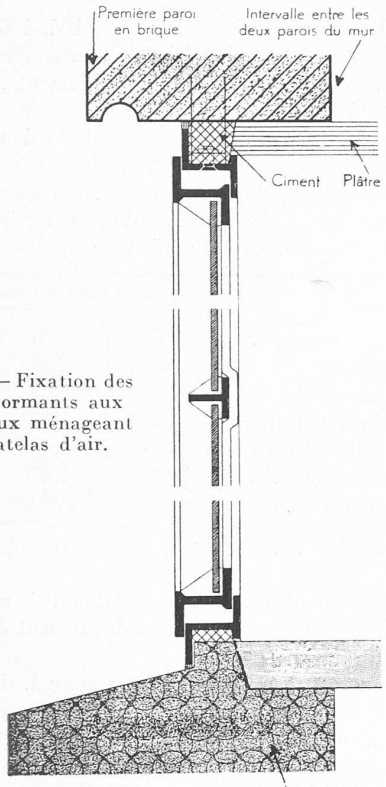
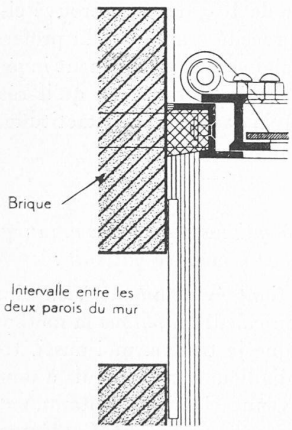


Fig. 12. — Fixation des cadres dormants aux murs creux ménageant des matelas d'air.



Détail de la charnière Coupe horizontale

CORRESPONDANCE

Evaluation de l'énergie des installations hydrauliques.

Le « Bulletin technique » a publié en date du 10 juin 1910 une étude de MM. *A. Boucher* et *H. Chenaud*, ingénieurs, intitulée : « Considérations sur les débits industriels des cours d'eau ».

Le problème envisagé était le suivant : On possède des observations sur le régime hydrologique d'un cours d'eau, s'étendant sur un certain nombre d'années. On crée une installation hydraulique pouvant absorber un débit notablement plus grand que le débit d'étiage. Quel sera le débit moyen utilisable dans les cas d'année moyenne, d'année sèche et d'année humide ? Et pendant combien de jours pourra-t-on marcher à pleine charge ? Les solutions sont données au moyen de deux graphiques : *1er graphique :* Courbes des débits (moyennes mensuelles) classées par ordre de grandeur, en commençant par les plus grandes. *2e graphique :* Courbes servant à déterminer le débit annuel moyen, correspondant à n'importe quel débit maximum admis pour l'installation.

Ce débit moyen annuel trouvé, on en déduit immédiatement la puissance moyenne en admettant une chute nette et un rendement moyens, et, en outre, la production annuelle moyenne en kwh. Le nombre de jours de marche à pleine charge se lit sur le premier graphique.

En 1925, au Congrès de la houille blanche, à Grenoble, M. Boucher a présenté une note sur le même sujet, traité de la même manière, avec les courbes caractéristiques de 24 cours d'eau de la région des Alpes et des Pyrénées.

Les graphiques sont établis de la même façon, mais les deux courbes caractéristiques d'un cours d'eau, au lieu d'être données sur deux graphiques différents, sont reportées sur un seul graphique.

Le « Bulletin technique » a reproduit cette note de M. Boucher en date du 10 octobre 1925, en se bornant à reproduire 3 des 24 graphiques de la note originale.

Dans le « Bulletin technique » du 22 août 1931, nous trouvons une étude de M. J. Calame, ingénieur, intitulée : « Calcul de l'énergie réalisable dans une installation hydraulique en partant de la courbe de fréquence des débits ».

C'est le même problème, et traité de la même façon, c'est-à-dire en partant de la courbe des débits classés, que M. Calame désigne par l'expression : « courbe de fréquence des débits ».

Il y a toutefois une innovation intéressante permettant d'obtenir par un procédé graphique analogue à celui du polygone des forces et du polygone funiculaire, la courbe du volume d'eau maximum utilisable, et M. Calame indique que ce procédé a été imaginé par le professeur Schoklitsch (« Graphische Hydraulik », Teubner, Leipzig, 1923). Il estime que l'intérêt de ce procédé, c'est qu'il est trois à quatre fois plus rapide qu'un autre. Est-ce bien exact ? C'est ce que nous allons examiner rapidement.

Si l'on se contente d'un débit moyen annuel avec une chute nette et un rendement moyens, comme cela suffit dans la plupart des cas, les deux courbes établies par la méthode de MM. Boucher et Chenaud

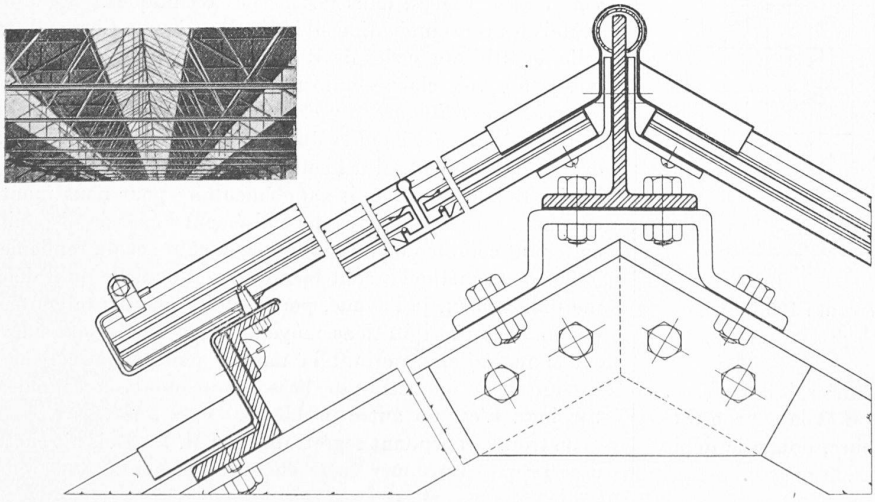


Fig. 13. — Vitrage d'un toit.