

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 56 (1930)
Heft: 20

Artikel: L'immeuble normalisé à montage rapide
Autor: Perret, L.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-43532>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 02.02.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE

Réd. : D^r H. DEMIERRE, ing.

DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN
 ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE D'HYGIÈNE ET DE TECHNIQUE URBAINES
 ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *L'immeuble normalisé à montage rapide*, système L. PERRET. — *Recherches sur les barrages déversoirs*, par M. L. ESCANDE, ingénieur-conseil (suite). — *Colloque électrique*. — *Congrès international de photogrammétrie, Zurich 1930*. — SOCIÉTÉS : 52^e Assemblée de la Société suisse des ingénieurs et des architectes. — BIBLIOGRAPHIE. — CARNET DES CONCOURS. — Service de placement.

L'immeuble normalisé à montage rapide.¹

Système L. PERRET.

Devant la crise de l'habitation dont souffre la France depuis la guerre, les recherches de tous ceux qu'intéresse l'industrie du bâtiment n'ont pas fait défaut et ont contribué à améliorer une situation angoissante pour la vitalité de la nation.

Sous l'impulsion du Ministère du Travail, il vient d'être créé des types normalisés de maisons familiales à prix de revient réduit dont l'édification va apporter un soulagement à la crise actuelle. La même méthode peut être appliquée à l'édification des immeubles à multiples étages, dont l'usage s'impose dans les villes et leur banlieue, vu le prix élevé du terrain.

Il est notoire que l'édification des immeubles d'habitation est, à notre époque, un problème dont la réalisation est excessivement coûteuse quand on emploie les procédés usuels de construction.

Si l'on veut arriver à bâtir des maisons à un prix de revient modéré, il faut appliquer à l'industrie du bâtiment les principes de la normalisation qui ont permis, dans d'autres industries, une réduction surprenante du coût de la main-d'œuvre.

La construction d'un immeuble comprend les travaux de nombreux corps d'état qui se prêtent, à des degrés divers, à la normalisation. Il a été fait déjà diverses tentatives dans cette voie, mais l'application ne s'est que très peu étendue aux travaux de maçonnerie et de serrurerie, qui, à eux seuls, représentent environ la moitié du coût total de l'immeuble.

Il faut donc absolument normaliser les éléments constitutifs de ces deux catégories de travaux, si l'on veut arriver à réduire sensiblement le prix de revient de l'ensemble.

On peut se demander si, dans ces conditions, il est néanmoins possible de réaliser un ensemble se prêtant à l'aménagement de logements disposés suivant les règles usuelles. Il n'y a aucun doute à avoir à ce sujet, et il suffit, pour être convaincu, d'examiner les plans schématiques qui suivent (fig. 1, 2, 3 et 4), qui montrent diverses dispositions auxquelles se prête le type d'immeuble étudié en vue de donner à la classe modeste des logements hygiéniques, d'un prix modéré, mais munis néanmoins du confort nécessaire. Il est évidemment possible de réaliser d'autres types d'immeubles. Le

procédé de construction qui fait l'objet de la présente étude est l'application intégrale à un immeuble à étages de la normalisation conjuguée avec un mode d'édification particulier, qui consiste à opérer dans l'ordre inverse de la pratique courante, c'est-à-dire en commençant l'immeuble par l'étage supérieur et en le terminant par le rez-de-chaussée.

Il présente les principales caractéristiques suivantes :

Emploi d'éléments de forme simple, normalisée, par suite interchangeables, fabriqués en usine. Assemblage de tous ces éléments au niveau du sol par un personnel ouvrier groupé dans un emplacement commode, facilement accessible et de surveillance aisée. Montage effectué au moyen d'appareils spéciaux opérant dans la hauteur du rez-de-chaussée et du sous-sol, rendant inutile l'emploi d'échafaudages extérieurs, et supprimant ainsi les risques d'accidents pour travaux en élévation. Utilisation au maximum de la surface du terrain disponible, du fait de la suppression de tous les murs de refend et de l'épaisseur réduite des murs des façades. Grande rapidité de construction résultant : de l'emploi d'appareils de levage spéciaux, de la suppression presque absolue au chantier des travaux de maçonnerie, de la possibilité de faire presque tous les travaux à l'abri des intempéries, de la faculté de procéder simultanément aux travaux de parachèvement des étages supérieurs pendant que s'effectue le gros-œuvre de l'étage inférieur ; suppression de tout gaspillage de matières premières, par suite de la préparation méthodique en usine de tous les éléments ; possibilité de démonter rapidement un immeuble, dans le cas où une nécessité impérieuse demanderait son déplacement. Cette opération serait faite au moyen de l'appareil utilisé pour le montage, opérant dans un ordre inverse. Les éléments essentiels de la construction ne subiraient aucune avarie.

Ce procédé peut être appliqué à n'importe quelle maison d'habitation, mais il est plus particulièrement indiqué pour l'édification des immeubles de cinq à six étages. Pour conserver tous ses avantages, il nécessite des terrains de forme régulière à côtés perpendiculaires. Il est toutefois possible de réaliser des immeubles ayant des parties biaisées en jonctionnant les parties rectangulaires au moyen d'éléments de raccord.

Composition d'un immeuble. (Fig. 1 à 9.)

La construction comporte une ossature en charpente métallique d'acier avec un remplissage en ciment armé dans les planchers et les façades ; pour ces dernières, le revêtement extérieur en ciment armé est doublé par une paroi intérieure en « solomite »¹ ou tout autre matériau isolant, recouvert

¹ Reproduit de la revue « *Recherches et Inventions* » (octobre 1929) dont la direction a obligeamment mis ses clichés à notre disposition.

¹ Panneau en paille comprimée et armée.

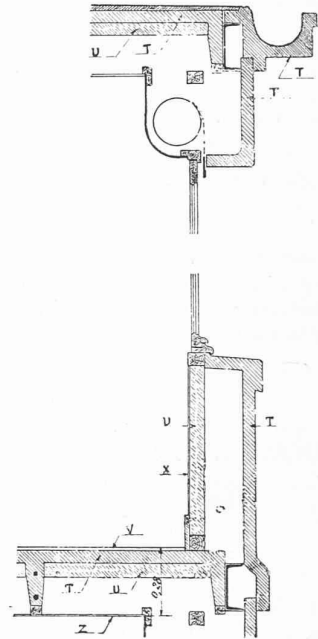
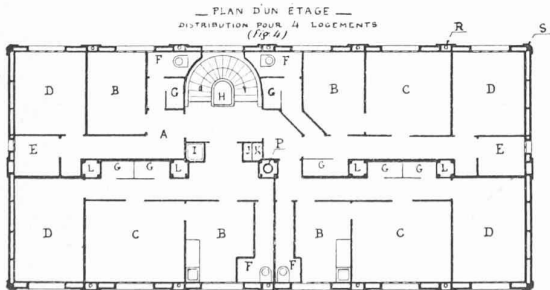
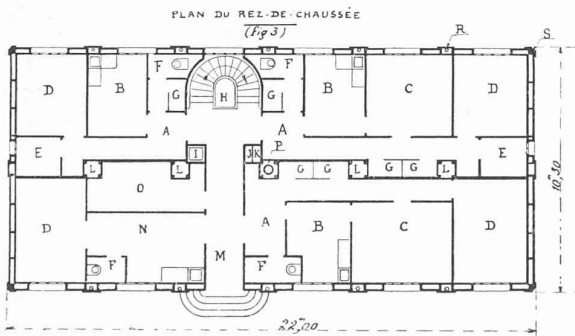
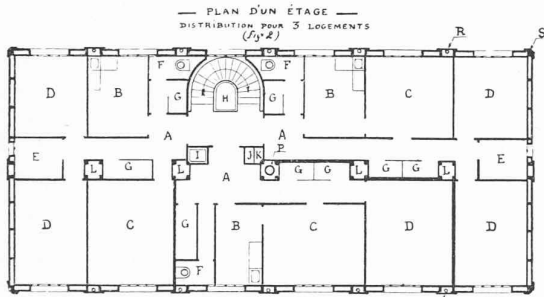
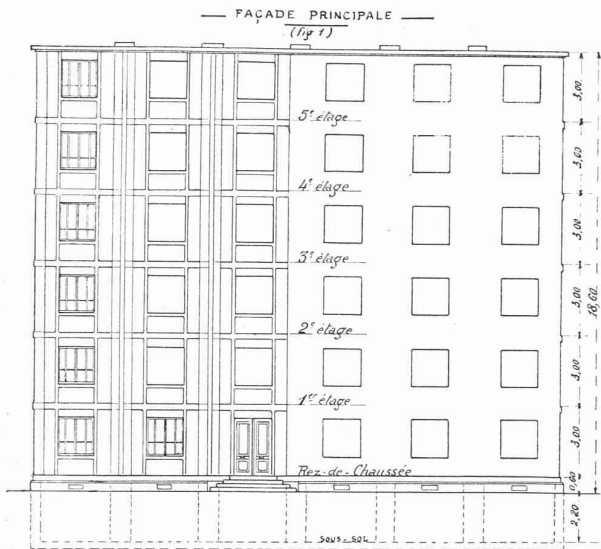


Fig. 5. — Coupe verticale de la façade, au droit d'une baie.

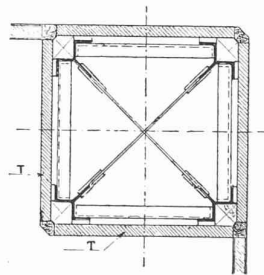


Fig. 7. Coupe d'un pilier L.

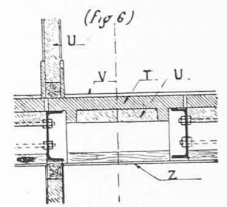


Fig. 6. Coupe d'un plancher, au raccord de deux panneaux.

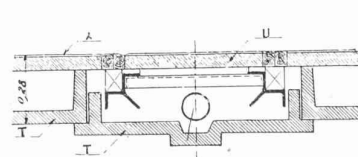


Fig. 9. — Coupe d'un pilier R.

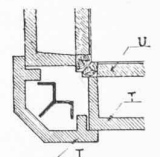
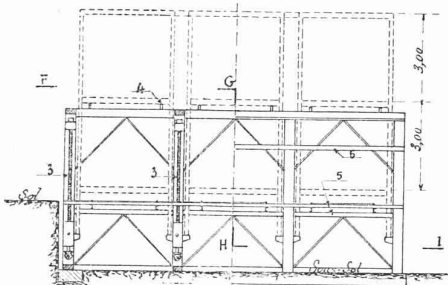


Fig. 8. Coupe d'un pilier S.

Légende des figures 1 à 9. — A. = entrée. — B. = cuisine. — C. = salle à manger. — D. = chambre. — E. = cabinet de toilette. — F. = Water-closet. — G. = Armoire. — H. = ascenseur. — I. = monte-charge. — J. = gaine pour ordures ménagères. — K. = gaines pour colonnes montantes. — L. = pilier tubulaire intérieur contenant les canalisations. — M. = vestibule d'entrée. — N. = loge du concierge. — O. = garage pour voitures d'enfants et bicyclettes. — P. = cheminée du calorifère. — R. = pilier tubulaire de façade, avec tuyau de descente. — S. = pilier d'angle. — T. = ciment armé. — U. = solomite. — V. = parquet sans joint. — X. = enduit. — Z. = fibrociment.

— ENSEMBLE DE L'APPAREIL DE MONTAGE —
COUPE BCDE (fig 10)



COUPE ABCD (fig 11)

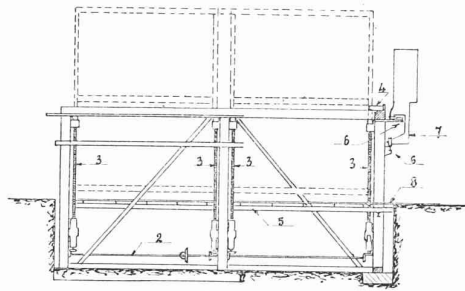
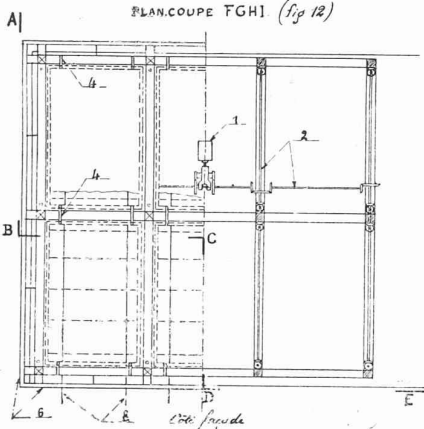


Fig. 10 à 12.

L'ossature de l'immeuble est représentée en pointillé, l'appareil de montage est en trait plein.

PLAN COUPE FGHI (fig 12)



Légende des figures 10 à 18.

- 1. = moteur. — 2. = arbres de transmission. — 3. = vérins.
- 4. = verrous de calage. — 5. = plancher de service. —
- 6. = chemins de roulement. — 7. = grue vélocipède. — 8. = rails sur plancher de service. — 9. = panneau de plancher, mis en place. — 10. = poteau métallique. — 11. = panneau de plancher, roulant sur le plancher de service. — 12. = pilier en maçonnerie (recevant les poteaux). — 13. = panneaux de plancher chargés sur la remorque, au nombre de deux placés de champ. — 14. = remorque. — 15. = tracteur.

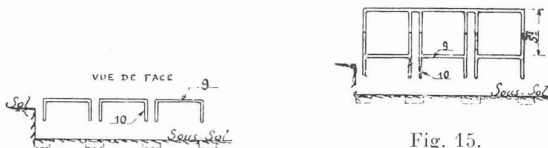


Fig. 15.

II^{me} phase : l'ossature du 5^{me} étage est complètement constituée : l'ensemble est prêt pour une nouvelle ascension.

PLAN (fig 14)

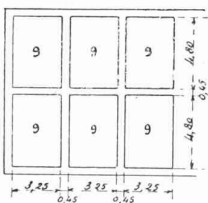


Fig. 13 et 14.

1^{re} phase : le plancher supérieur est disposé au niveau du rez-de-chaussée, tout prêt à être soulevé, de la hauteur d'un étage.

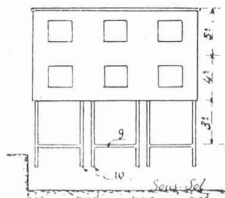


Fig. 16.

Phase intermédiaire.

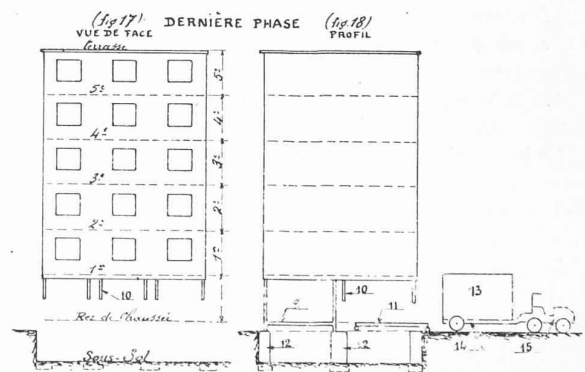


Fig. 17 et 18.

L'immeuble a atteint son niveau définitif ; les 5 étages sont complètement aménagés. On procède alors au montage de tous les éléments constituant le rez-de-chaussée, on cale les poteaux sur les piles du sous-sol, on retire l'appareil de montage et on termine par la pose des murs des façades et l'aménagement intérieur du rez-de-chaussée.

Nota. — Sur les figures 13 à 18 l'appareil de montage est supposé enlevé.

d'un enduit approprié. L'ensemble forme un mur à double paroi de 0,28 m environ d'épaisseur totale, possédant un grand pouvoir isolant.

Chaque plancher est composé d'une série de panneaux rectangulaires monoblocs, mesurant $4,80 \times 3,25$ m, juxtaposés côte à côte. Chacun des panneaux est constitué par un cadre métallique entourant une dalle en ciment armé munie de nervures inférieures entre lesquelles un doublage en solomite a pour but de supprimer la sonorité. Sous cet ensemble règne un plafond en fibrociment ou autre matériau. La préparation des panneaux est faite au moyen de moules dans un chantier spécialement aménagé; ils sont ensuite transportés sur le lieu d'emploi assez facilement, vu leur poids modéré (2,5 à 3 tonnes).

Ces panneaux peuvent aussi être constitués par deux dalles continues en ciment armé, maintenues par des nervures intermédiaires ou solives, s'appuyant sur le cadre en \square formant la ceinture d'un panneau. De cette façon, la dalle inférieure constitue le plafond, et la dalle supérieure peut recevoir directement soit un linoléum, soit un parquet sans joint.

La fabrication d'un panneau est entièrement faite en usine, à l'exception de la peinture du plafond et du parquet.

Dans le but de rendre plus facile le transport de ces panneaux, il est possible de les diviser en deux parties, de façon à constituer des éléments mesurant approximativement $3,25 \times 2,40$ m. Les revêtements extérieurs des façades sont composés de panneaux moulés en ciment armé (poids unitaire : 200 à 400 kg). Les poteaux sont soit des cornières ou des profilés en acier de forme plus rationnelle (voir fig. 7, 8 et 9), en tronçons ayant la hauteur d'un étage et s'assemblant d'une part aux angles des panneaux de plancher et, d'autre part, bout à bout au moyen de boulons. Chaque poteau constitue l'une des membrures d'un pilier tubulaire ayant quatre membrures à l'intérieur de l'immeuble et deux seulement en façade.

Toutes les pièces métalliques des planchers et des poteaux ne comportent qu'un usinage très simple (arasage à longueur exacte et perçage de trous); elles peuvent être livrées directement de l'aciérie au chantier.

L'immeuble repose, par l'intermédiaire des piliers métalliques, sur des piles en béton ou en maçonnerie régnant dans la hauteur du sous-sol.

Les piliers peuvent également descendre et s'appuyer directement sur le radier du sous-sol.

Le sous-sol est limité par des murs en maçonnerie d'épaisseur réduite ou des blindages en ciment armé ne supportant que la poussée des terres, car toutes les charges verticales (planchers, façades, cloisons) sont transmises aux piles.

Les piliers tubulaires permettent le passage des canalisations diverses; les cheminées sont placées dans l'intervalle de deux panneaux de plancher¹.

Les cloisons intérieures sont constituées par des panneaux préparés d'avance, avec cadre en bois, remplissage en solomite, ou autre matériau approprié, enduit sur les deux faces par du plâtre ou du staff, ou muni d'un placage en fibrociment.

L'escalier est placé dans une trémie ménagée dans un panneau spécial de plancher. Il est entièrement métallique, avec marches en chêne; sa préparation est faite entièrement en atelier, à raison de trois tronçons pour un étage.

La cage d'escalier peut comporter un ascenseur, un monte-charge et une gaine à ordures ménagères.

La couverture est faite en ruberoïd, callendrite ou produit

¹ Dans l'immeuble représenté, il n'y a pas de cheminées; la présence du chauffage central permet de s'en passer.

similaire appliqué sur une chape en béton maigre déterminant les pentes nécessaires au-dessus de la dalle du dernier plancher; une chape supérieure en ciment protège la couche d'étanchéité. Les chéneaux formant corniche sont en ciment armé; les tuyaux de descente, en fonte, sont placés à l'intérieur des piliers de façade¹.

Ces tuyaux peuvent avantageusement être placés dans les piliers intérieurs; cette disposition permet de supprimer les chéneaux extérieurs et de les remplacer par une corniche saillante, plus décorative.

L'ensemble de cette construction est presque entièrement composé de matériaux de premier choix (acier et ciment armé), incombustibles.

La décoration des façades peut être réalisée simplement et économiquement au moyen de motifs en céramique colorée ou en mosaïque incrustés dans les panneaux de ciment au moment de leur moulage.

Le poids d'une telle construction est relativement réduit, par suite de l'emploi judicieux de matériaux de grande résistance. La pression sur le sol de fondation est faible et il est ainsi possible de construire sur un terrain médiocre sans recourir à l'établissement de puits, pieux, etc., toujours très coûteux. D'autre part, il est possible, en cas d'affaissement, de procéder facilement au relevage des piliers, vu le mode de construction employé.

Les façades peuvent être facilement complétées par des balcons.

Montage.

Le procédé de montage est représenté schématiquement, ainsi que l'appareil spécial, utilisé sur les figures 10 à 18.

Cet appareil se compose essentiellement de 16 vérins à vis, actionnés simultanément par des arbres de transmission mus par un moteur unique, placé dans le sous-sol, au centre de l'appareil. La charge maximum sur un vérin est de 20 à 25 tonnes.

Les vérins s'appuient sur l'ossature métallique de l'appareil qui se trouve logée dans les intervalles des panneaux de plancher, entre le niveau du sous-sol et celui du premier étage. Cette ossature est établie pour supporter l'immeuble et le guider dans son ascension.

Dans cet appareil, les barres transversales et longitudinales, ainsi que les arbres de transmission, sont aménagés afin de permettre le montage de panneaux de plancher ayant horizontalement des dimensions différentes de celles indiquées précédemment. De même, la course des vérins présente une marge suffisante pour réaliser toutes les hauteurs usuelles d'étage.

La durée du levage, sur la hauteur d'un étage, de la partie d'immeuble montée, serait de une heure environ avec un moteur de 6 à 8 chevaux.

L'appareil principal est complété par une grue vélocipède roulant sur le pourtour du bâtiment et servant à poser les panneaux en ciment armé des façades.

L'appareil est établi pour monter un immeuble de 10×10 m avec cinq ou six étages.

Les maçonneries du sous-sol étant établies, on commence par construire, au rez-de-chaussée, l'étage supérieur, puis on le soulève de la hauteur de l'étage suivant, qui est alors assemblé au-dessous; on soulève les deux étages ensemble, et l'opération se continue sur le même principe pour tous

¹ Ce dispositif met les tuyaux à l'abri du gel; il ne constitue pas une innovation, ayant déjà été employé, il y a vingt ans, par M. Arnaud, architecte, lors de l'édification des immeubles importants de l'Urbaine-Vie, boulevard et rue des Italiens à Paris.

les étages, puis se termine par la mise en place du rez-de-chaussée à son emplacement exact.

Le temps nécessaire pour édifier un immeuble ayant les dimensions ci-dessus serait de deux à trois semaines, y compris tous les travaux de parachèvement, qui se feraient dans les étages supérieurs, simultanément avec ceux du gros-œuvre dans le rez-de-chaussée. Dans le cas courant d'un immeuble de plus grandes dimensions, le montage serait fait par tranches successives, au moyen du même appareil déplacé.

Dans la construction d'un bâtiment, l'élévation des matériaux est un facteur primordial, qui se trouve ici résolu en bloc, comme il vient d'être dit. Toutefois, il importe au plus haut point d'immobiliser au minimum l'appareil de montage, afin de pouvoir l'employer ailleurs. Pour atteindre ce but, on ne cherche pas à terminer immédiatement l'aménagement intérieur de l'étage ; avant tout, on procède à l'élévation rapide de toute la masse, de la façon suivante :

Lorsqu'un plancher est assemblé au niveau du rez-de-chaussée, on vient déposer judicieusement à sa surface tous les éléments constitutifs de l'étage (revêtements de façades, cloisons, portes, fenêtres, tuyauteries, etc.), qui sont ensuite élevés avec l'ensemble.

Quand l'étage a atteint la hauteur du premier, on le clôt par la pose des revêtements de ciment armé. Pour procéder à la pose des revêtements de façades, on fait également la pose des raccords de planchers entre panneaux. On utilise la grue vélocipède légère, manœuvrée à bras, qui court au moyen d'un chemin spécial sur tout le périmètre de la façade ; cette grue comportant plusieurs mouvements appropriés, redresse verticalement les revêtements et les applique extérieurement contre l'ossature métallique. Ces revêtements sont alors boulonnés à l'ossature et reliés entre eux au moyen de boulons et clavettes.

Quand le bâtiment a atteint sa hauteur définitive, il est calé sur ses fondations, et on procède au calfeutrement des joints des revêtements de façade ; ce calfeutrement se fait depuis l'intérieur au moyen d'un « ciment-gun », qui permet également de faire l'enrobage des parties métalliques pour les préserver de l'oxydation. Les travaux secondaires de parachèvement se poursuivent alors dans tous les étages.

On comprend facilement que, dans ce type de bâtiment, toutes les dimensions ont une précision qui est de l'ordre du millimètre, vu que le squelette métallique, dont l'usinage est soigné, constitue un gabarit parfait ; dès lors, tous les éléments de remplissage peuvent

s'adapter exactement et sans retouche à leur emplacement respectif.

La stabilité est réalisée au moyen de contreventements verticaux placés dans les pignons et dans les cloisons principales formant refend ; d'autre part, l'assemblage de tous les fers horizontaux sur les poteaux est aménagé, tout spécialement, de manière à augmenter la rigidité de l'ossature.

Prix de revient.

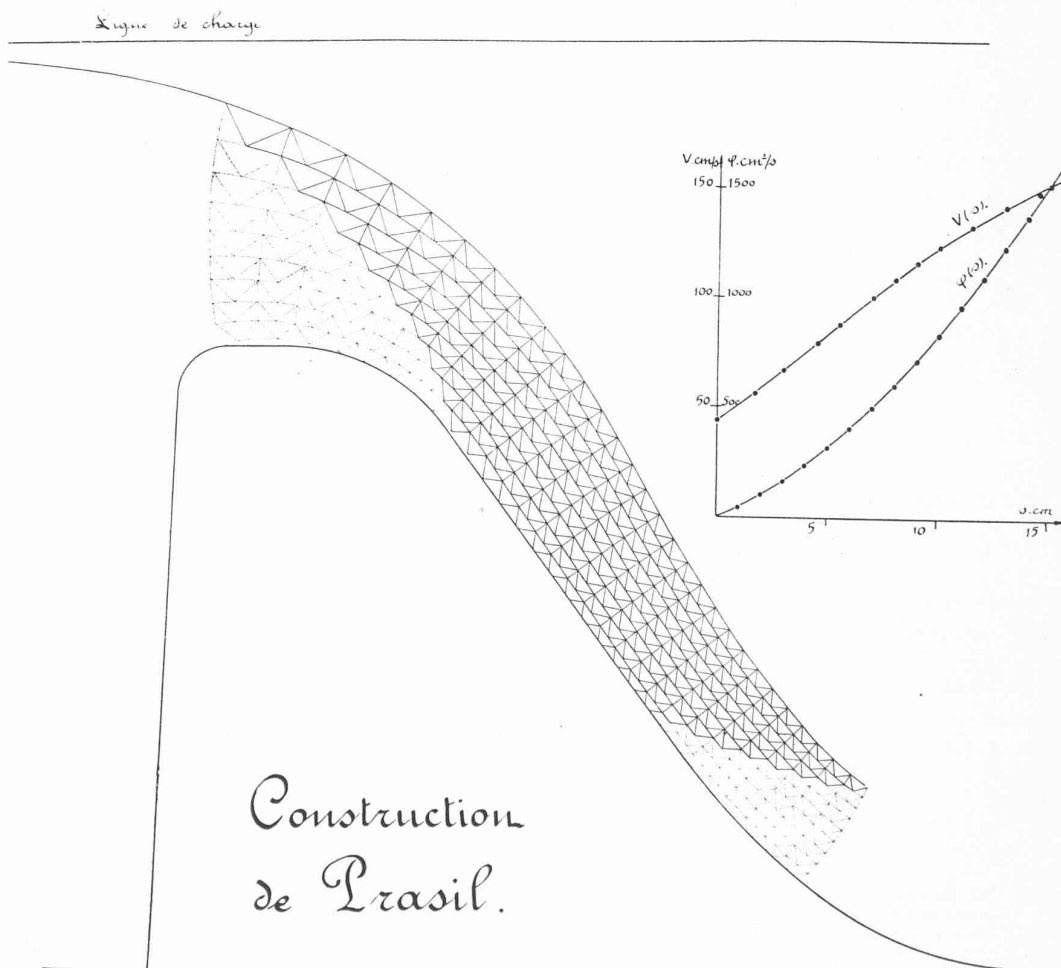
L'immeuble-type représenté par les figures 1 à 4 couvre une surface de 227 m², il comprend : un sous-sol, un rez-de-chaussée et cinq étages.

Il comporte des installations pour l'eau, le gaz, l'électricité, le chauffage central ; il possède ascenseur, monte-charge et gaine à ordures ménagères. Le prix de revient, établi au début de 1928, est environ de 3200 francs français le m², non compris la valeur du terrain.

Il serait possible, dans un bâtiment de ce genre, d'installer un système de canalisations pour le nettoyage par le vide, avec groupe aspirateur unique fonctionnant à certaines heures et prise dans chaque appartement, obturable au gré de l'utilisateur. La dépense de cette installation serait de l'ordre de 50 000 francs et permettrait de faciliter les travaux d'entretien, tout en améliorant l'hygiène.

Le prix de l'appareil de montage complet est environ de 90 000 francs.

RECHERCHES SUR LES BARRAGES DÉVERSOIRS



Construction
de Prasil.

Fig. 8. — Barrage de Pinet. — Construction de Prasil.

Conclusion.

Ce procédé de construction, qui se différencie nettement de la façon habituelle de bâtir, peut, à première vue, déconcerter; mais, si on l'examine en détail, on voit qu'il comprend un ensemble d'opérations qui, prises isolément, présentent peu de difficultés et sont du domaine de la pratique courante.

Les constructeurs en charpentes métalliques et en ciment armé nous ont depuis longtemps surpris, et nous étonnent encore par leur réalisations audacieuses; aussi, nous sommes convaincu qu'après réflexion, le lecteur reconnaîtra que le procédé décrit ci-dessus, s'il constitue une innovation, est d'une réalisation certainement plus facile que celle de nombreux ouvrages d'art qui font notre admiration.

Ce procédé concilie, d'autre part, deux modes de construction: charpentes métalliques et ciment armé, trop souvent rivaux, et, tout en conservant à chacun d'eux ses qualités propres il les fait collaborer à la réalisation du but final, qui est d'obtenir l'immeuble au prix de revient le plus bas.

On peut trouver que le caractère architectural d'un tel immeuble est trop simple, mais il ne faut pas oublier qu'avant tout il faut procurer à la population des villes des logements en quantité suffisante, et que l'on peut très bien admettre des façades aux lignes quelque peu sévères si on réalise, par contre, toutes les autres conditions nécessaires, et notamment l'hygiène et le confort.

Recherches sur les barrages déversoirs,

par M. L. ESCANDE, D^r ès sciences,
ingénieur-conseil,

Chargé de Conférences à l'Institut Electro-technique à Toulouse.

(Suite.)¹

G. *Construction de Prasil.* — L'existence d'un potentiel des vitesses, sauf au voisinage immédiat de la paroi, permet de représenter l'écoulement étudié par la méthode de Prasil.

On sait suffisamment quel est le principe de cette méthode classique² pour que nous ne le rappelions pas ici.

¹ Voir *Bulletin technique* du 20 septembre 1930, page 232.

² Un exposé très clair de la méthode, se trouve en particulier, dans le traité des *Turbines hydrauliques* de MM. Rateau, Eydoux et Gariel. Signalons que M. Eydoux avait eu l'occasion, en 1925, de tracer, par la construction de Prasil, un profil de lame déversante qui avait parfaitement coïncidé, par la suite, avec nos déterminations expérimentales.

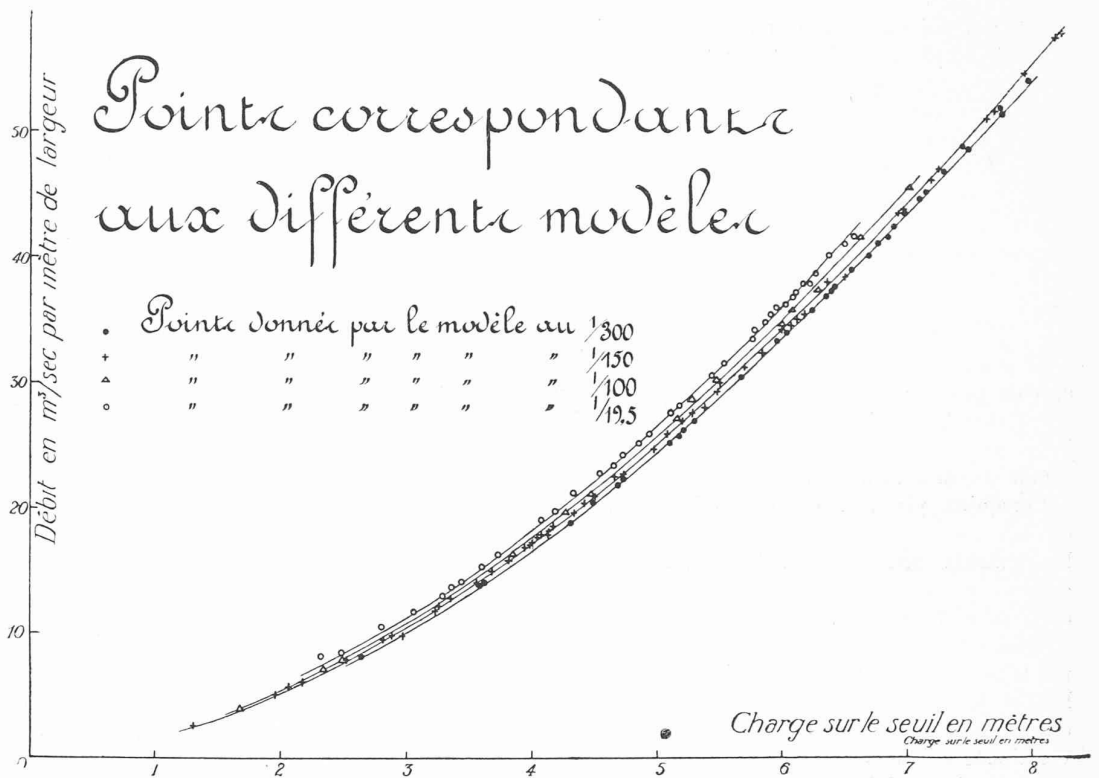


Fig. 9. — Barrage de Puechabon. — Courbe du débit, en fonction de la charge, déduite des mesures effectuées sur divers modèles.

Pour effectuer cette construction, nous avons établi la courbe $V(s)$, de la vitesse à la surface libre, en fonction de l'abscisse curviligne du point considéré; la vitesse est donnée par

$$V = \sqrt{2gh},$$

h désignant la distance verticale du point à la ligne de charge.

Ensuite, à partir de cette première courbe, nous avons déterminé graphiquement la courbe $\varphi(s)$, la fonction $\varphi(s)$ étant donnée par l'intégrale

$$\varphi(s) = \int V ds.$$

La construction elle-même est représentée par la figure 8; elle reproduit très sensiblement la répartition des vitesses obtenue expérimentalement, et fournit, pour les débits, la valeur approximative 0,220 litre par seconde.

Toutefois, en raison de l'imprécision de cette méthode graphique, on ne doit pas considérer le résultat numérique, fourni par l'application de cette construction, comme déterminé à plus de 3 à 4 pour 100 près.

H. *Conclusion de cette première étude.* — L'emploi de la méthode chronophotographique et des tubes hypodermiques nous a donc permis de déterminer, avec précision, la forme des filets liquides, la répartition des vitesses, de vérifier l'équation de continuité, de montrer l'absence de toute perte d'énergie dans la majeure partie de la lame déversante, l'existence correspondante du potentiel des vitesses et la vérification du théorème de