

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande

Band: 56 (1930)

Heft: 16

Artikel: Le stéréocomparateur polaire et l'aérotriangulation

Autor: Ansermet, A.

DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-43520>

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: 11.01.2026

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

Fonderie de Berne L. de Roll : Une partie des vannes de la prise d'eau.

Giovanola Frères, S. A., Monthey : Une partie des vannes de la prise d'eau ; équipement de la chambre de mise en charge, etc., etc.

L. de Roll, Clus : Six vannes de 0,70 m et une de 1,20 m de diamètre, toutes à commandes hydrauliques.

Desmeules Frères, à Granges-Marnand : Tuyaux Vianini de la conduite de décharge.

Zwahlen frères et Mayr, Lausanne : Portes et fenêtres en fer ; vitrages ; divers escaliers et balustrades.

Nous publierons prochainement une description des installations électriques de cette usine.

**Concours organisé par
le Crédit Foncier Vaudois, à Lausanne,
pour l'étude de la reconstruction de ses immeubles
de la Rue du Petit Rocher.**

(Suite.)¹

Alignement. — Composition du plan extrêmement claire et bon aspect d'ensemble sur la place Chauderon. Bâtiment des postes bien situé. Bons dégagements sur la rue du Petit-Rocher et sur la place Chauderon. Les détails des plans sont bien étudiés mais la recherche des améliorations des accès au bâtiment du Crédit Foncier manque. Il est regrettable que les qualités des plans ne correspondent pas à celles de l'architecture, laquelle est indécise. La silhouette du bâtiment projeté, en façade sur la place Chauderon, semble une réduction de celle du bâtiment du Crédit Foncier, ce qui est une erreur.

Adaptamus. — Bonne étude d'ensemble des plans. Aspect de masse, sur la place Chauderon, satisfaisant mais architecture manquant de caractère. Portique et bow-window d'un mauvais effet. La cour de service est bien placée mais les garages sont trop petits. L'amélioration de l'accès principal au bâtiment du C. F. n'a pas été recherchée. Les alignements sur la rue du Maupas sont compliqués. La nouvelle entrée du Crédit Foncier, sur cette rue, est intéressante. Il est regrettable que les qualités des plans ne correspondent pas à celles de l'architecture. La silhouette du bâtiment nouveau, sur la place Chauderon, ressemble, en plus petit à celle du Crédit Foncier, ce qui est une erreur.

(A suivre.)

Le stéréocomparateur polaire et l'aérotriangulation,

par A. Ansermet, ingénieur.

Les progrès considérables réalisés ces dernières années en aérophotogrammétrie n'ont pas permis jusqu'ici de s'affranchir complètement des méthodes classiques en ce sens qu'un réseau géodésique est nécessaire pour le rattachement au sol de tout aérostéréogramme, quelles que soient les conditions de prise de vues. La densité du réseau dépend de nombreux facteurs et le problème s'est posé tout naturellement de savoir s'il était possible, par voie purement photographique, de compléter les réseaux

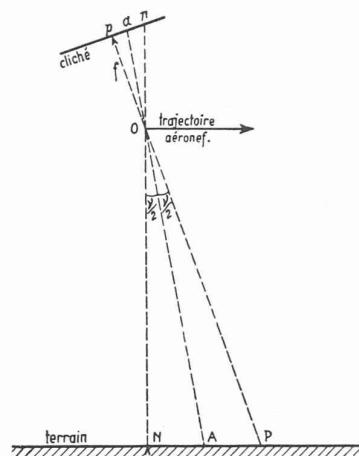


Fig. 1.

insuffisamment denses. Les résultats obtenus à ce jour sont très réjouissants ; une méthode de triangulation dite *nadirale*, applicable en terrain horizontal ou sensiblement horizontal, s'est développée rapidement, surtout en Allemagne. Considérons dans l'espace une chambre de prise de vues et désignons par *O* le point principal d'incidence de l'objectif ; l'axe de la

chambre détermine sur le cliché le point principal *p* image du point *P* du terrain. La verticale passant par *O* a son pied au point nadiral *N* homologue de *n*. Lorsque le plan du cliché est horizontal, les points *P* et *N* coïncident. Toutes les visées issues du point *P* sur le terrain se projettent sans déformations angulaires sur le négatif. Il est donc possible de mesurer directement sur le cliché les mêmes azimuts qu'on obtient en stationnant en *P* avec un théodolite ; cette propriété a donné naissance à la méthode de triangulation dite «au point principal». En général, l'axe de la chambre n'est pas vertical et la méthode sus-mentionnée en défaut ; on a recours alors à la méthode de triangulation dite «au point focal». On sait en effet que la bissectrice de l'angle *PON* détermine les deux points *a* et *A* qui

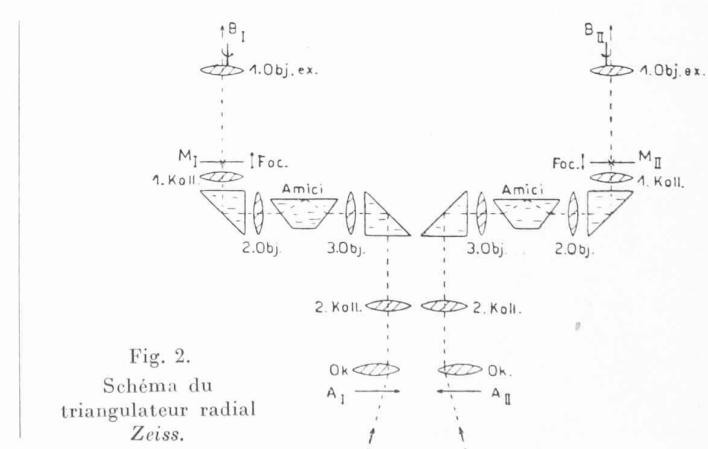
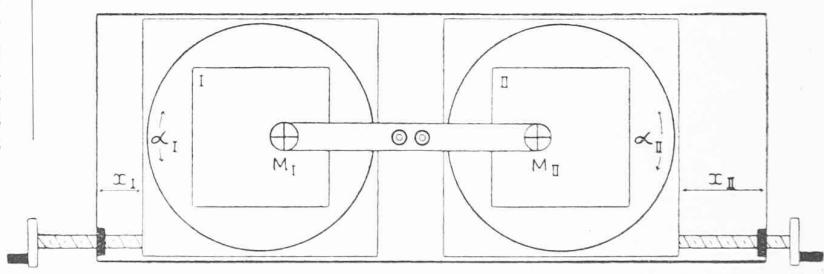
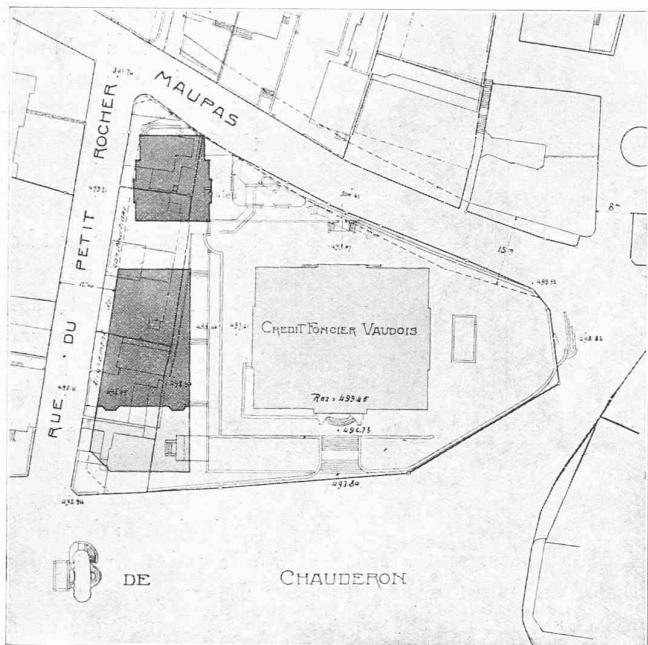
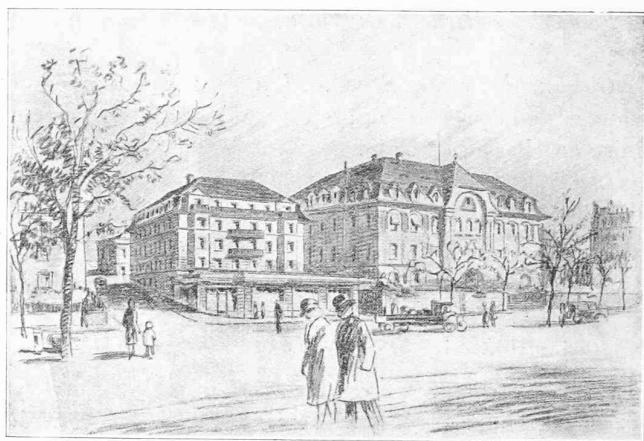


Fig. 2.
Schéma du
triangulateur radial
Zeiss.

¹ Voir *Bulletin technique* du 26 juillet 1930, page 181.



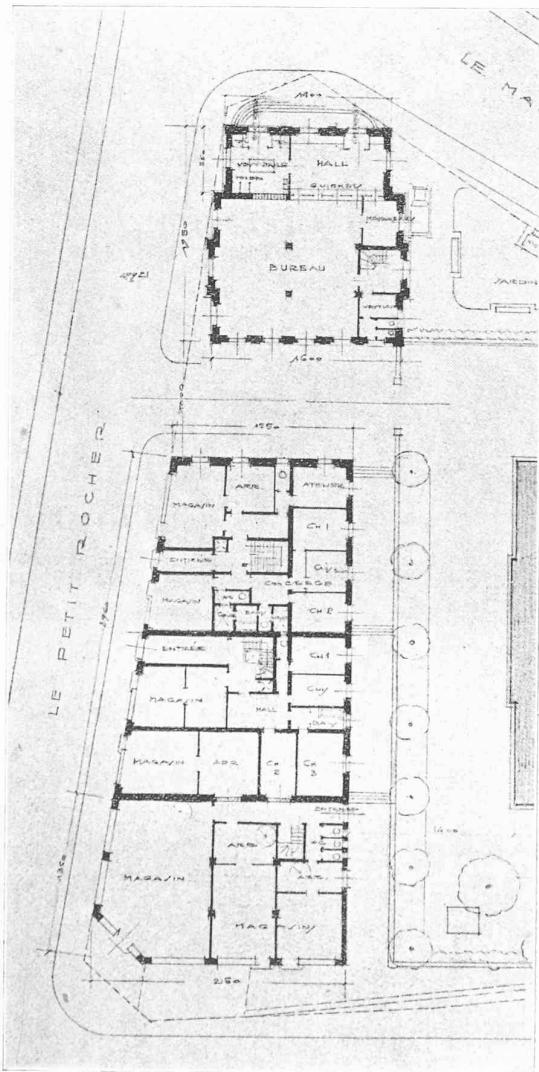
Plan de situation. — 1 : 3000.



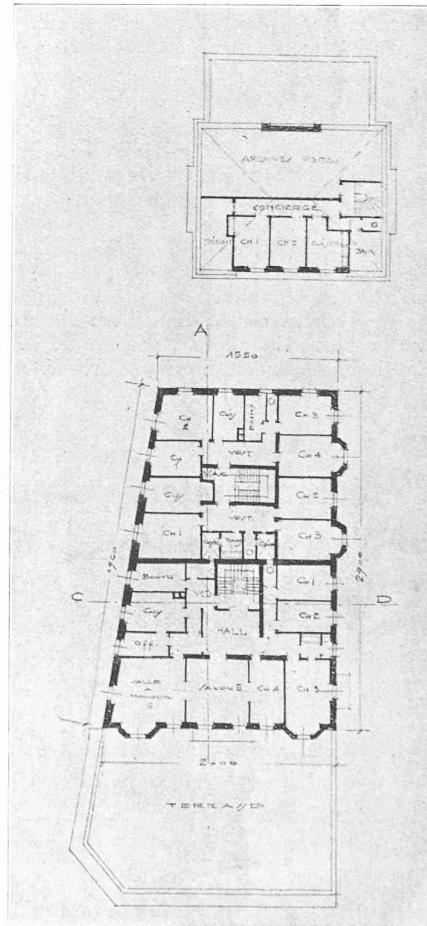
CONCOURS CRÉDIT FONCIER, A LAUSANNE

II^e prix :

projet « Alignement » de MM. *R. Longchamp* et *O. Polla*,
architectes, à Lausanne.

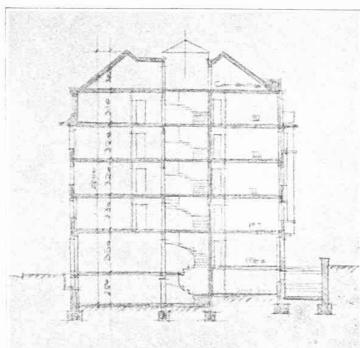
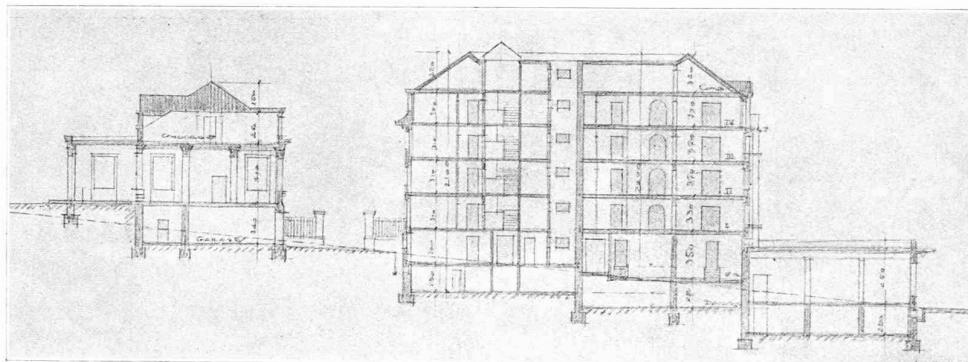


Rez-de-chaussée.



Etages.

1 : 600



CONCOURS CRÉDIT FONCIER

II^e prix : MM. Longchamp et Polla.

Coupe longitudinale A-B

Coupe transversale C-D

Echelle 1 : 600.

jouent un rôle capital en aérophotogrammétrie ; le point *a* a reçu le nom d'*isocentre* ou *point focal*. En rabattant le plan du cliché sur celui du terrain ou réciproquement, on détermine une correspondance homologique entre le terrain et l'image ; les points *a* et *A* sont confondus avec le centre d'homologie. Il en résulte que les angles ayant leur sommet en *A* (lus au théodolite) se projettent sans déformation dans le cliché. Le point focal joue dans le cas général le même rôle que le point principal dans le cas particulier où l'axe *OP* est vertical ; la relation

$$pa = f \cdot \operatorname{tg} \frac{\nu}{2} \quad (f = \text{distance principale})$$

permet de déterminer le point *a* ; un niveau sphérique fournit l'orientation du segment *pa*. Telles sont, sommairement exposées, les considérations théoriques qui ont conduit à la construction du stéréocomparateur polaire ou triangulateur radial. Sans être encore équipé pour la restitution automatique, cet instrument exploite de façon très heureuse l'identification binoculaire. (Fig. 1.)

Le triangulateur radial.

Le triangulateur radial est construit pour la mesure stéréoscopique de coordonnées polaires (fig. 2). Il comporte essentiellement un stéréoscope de précision et un équipage mobile portant l'aérostéréogramme ; les clichés conjugués peuvent subir respectivement des déplacements angulaires et linéaires.

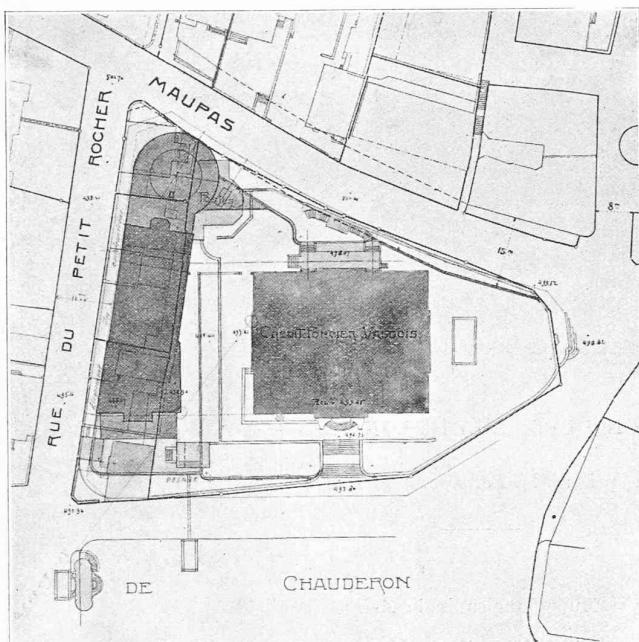
Le stéréoscope diffère quelque peu de celui du stéréocomparateur pour permettre au restituteur de poursuivre son observation binoculaire, quelle que soit

l'orientation des deux photogrammes. L'enregistrement des azimuts exige en effet un déversement progressif de chaque cliché ; l'impression de relief résultant de la fusion des images n'est plus réalisée. C'est pourquoi le constructeur intercale deux prismes rotatifs de Amici sur le trajet des rayons visuels ; la mise au point de ces prismes s'opère à l'aide des deux tambours disposés au-dessous des volants commandés à la main. Il est alors possible de rétablir le parallélisme apparent des rayons nucléaux avec la base de restitution.

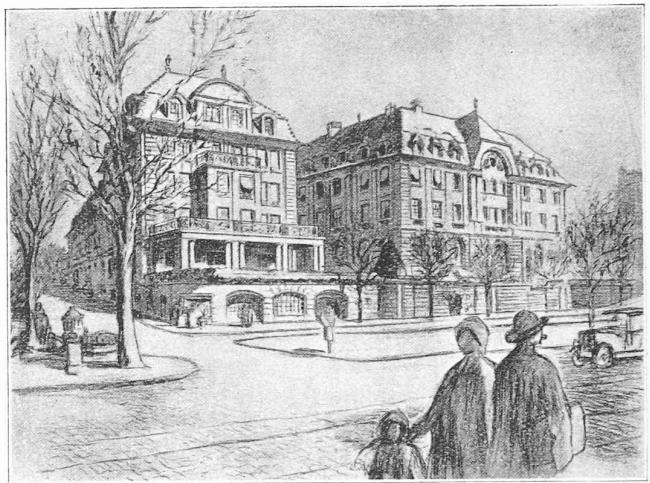
Le fonctionnement correct de l'instrument comporte une simple translation des clichés par rapport au microscope double ; de plus l'origine des coordonnées doit coïncider de part et d'autre avec le centre de rotation. Enfin, la distance polaire doit être nulle lorsque la marque-repère est centrée. La mise au point sur le stéréogramme s'effectue en déplaçant la marque-repère dans la direction de la ligne de visée, tandis qu'en tournant la coquille porte-oculaire, on réalise le maximum de netteté du réticule de la marque. A l'aide d'excentriques, on peut déplacer les objectifs du stéréoscope en vue du centrage sur l'origine des coordonnées.

L'examen du stéréogramme s'opère de dessous ; le nombre des réflexions est choisi de façon que l'ajustement des clichés soit le même qu'au stéréo-comparateur (pellicule en dessous).

Le volant de gauche commande le déplacement simultané des deux clichés, tandis que celui de droite enregistre les parallaxes linéaires ; on en déduit les distances des points homologues aux pôles respectifs. Une échelle spéciale permet la lecture à 0,02 mm près.



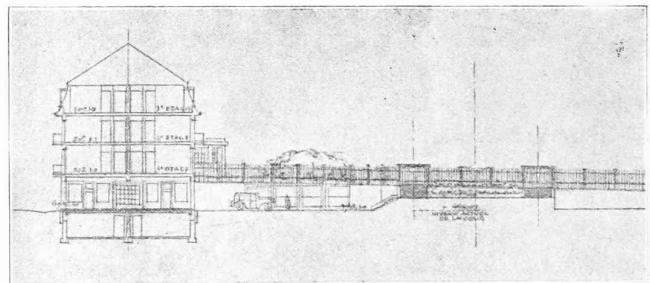
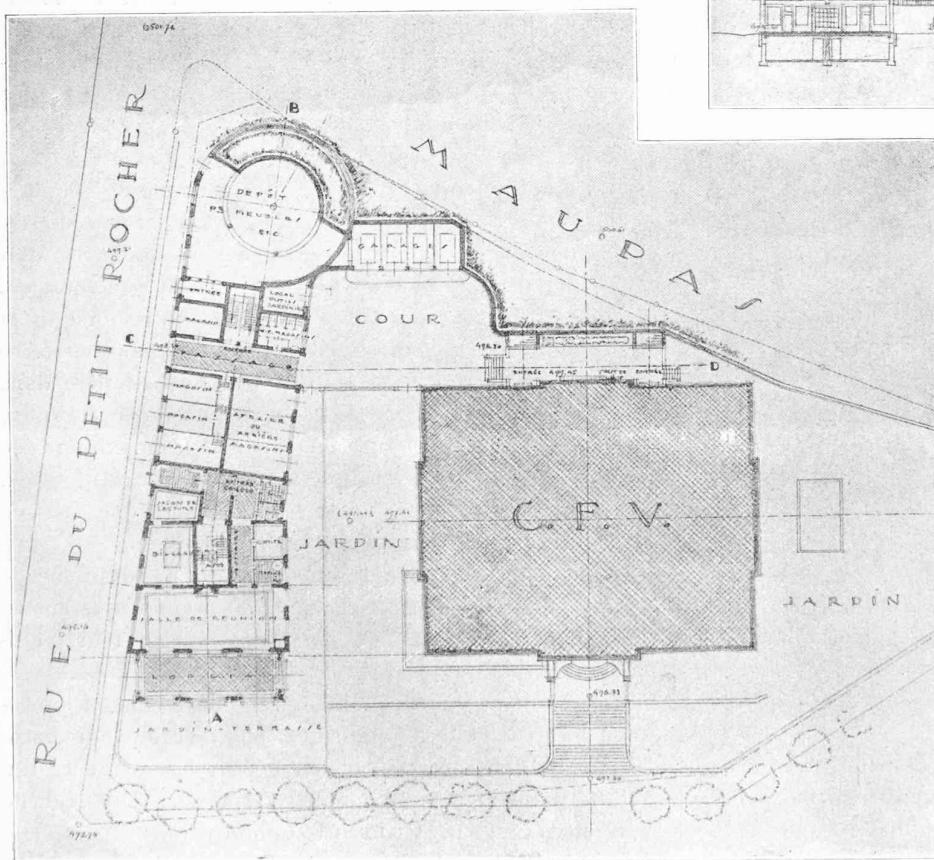
Plan de situation. — 1 : 3000.



CONCOURS CRÉDIT FONCIER,
A LAUSANNE

III^e prix :

projet « Adaptamus », de M. J. Ramelet, architecte,
à Lausanne.



Plan du rez-de-chaussée
(niveau de la cour
et du jardin). — 1 : 800.

Coupe transversale
C-D. — 1 : 800.

ÉCLAIRAGISME ARCHITECTURAL

Théâtre St-Georges, à Paris.

Eclairage indirect par trois étages de lampes dissimulées dans des corniches et de couleurs différentes, donnant lieu à des jeux de lumière du plus heureux effet.

Les porte-clichés sont ajustés au moyen de goupilles sur des embases pivotantes ; les azimuts s'enregistrent à des limbes munis de loupes et verniers donnant directement la minute. Chaque instrument est doté de six porte-clichés interchangeables ; ceux-ci consistent en une glace dont le centre (pôle) est repéré par une petite croix. Des marques de cadre assurent un repérage correct des stéréogrammes.

Le dispositif d'ajustement des négatifs sur les porte-clichés est construit pour recevoir des plaques ou des pellicules ; ces dernières sont fixées à l'aide de pinces contre une glace. Des vis et ressorts antagonistes commandent la mise au point de la glace, tandis qu'au moyen de loupes l'opérateur vérifie la coïncidence des marques de cadre du porte-cliché avec les marques correspondantes du stéréogramme. La petite croix centrale et un point déterminé du cliché peuvent aussi être amenés en coïncidence. Une glace spéciale, évidée, laisse la pellicule à nu ; il est alors loisible de tracer une marque repère à la pointe sèche.

Le triangulateur radial s'adapte également bien à la triangulation dite à « point principal » et à la triangulation dite « à point focal ». Ces deux appellations résultent de l'origine choisie pour la mesure des coordonnées polaires.

Dans le premier cas, l'ajustement du stéréogramme est réalisé lorsque les marques de cadre de la pellicule et du porte-cliché coïncident. La petite croix centrale définit alors le point principal de l'image ainsi que le point commun à toutes les directions enregistrées.

Dans le second cas, l'ajustement s'opère comme précédemment, mais avec la glace évidée ; en outre, il faut déterminer et marquer les points focaux définis par

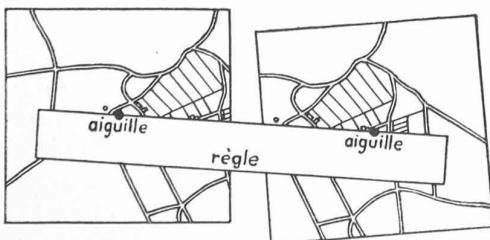
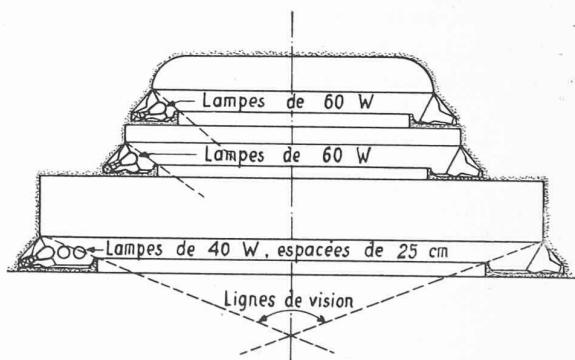
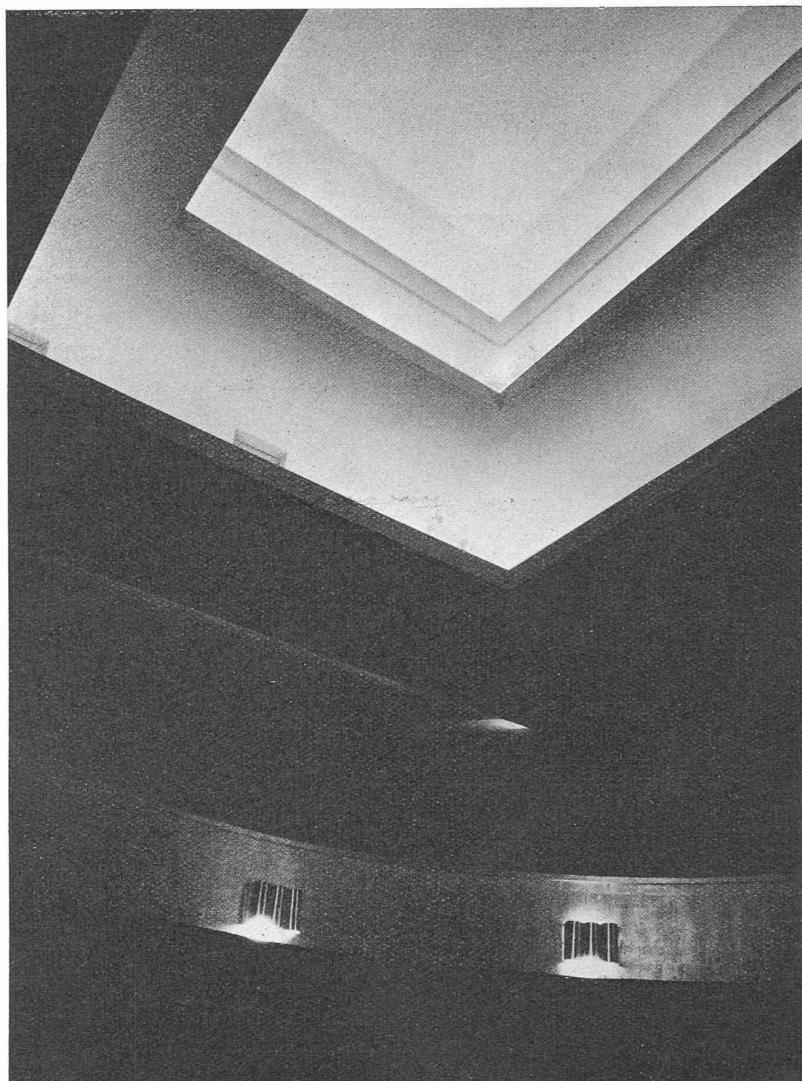


Fig. 3.

Orientation relative de l'aérostéréogramme.



leurs distances ($f \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{2} v$) aux points principaux. La pellicule enregistre photographiquement les indications d'un niveau sphérique ; le décalage de la bulle fournit en sens opposé la direction suivant laquelle la distance ($f \cdot \operatorname{tg} \frac{1}{2} v$) doit se reporter¹. Le point focal est désigné

¹⁾ Le sens opposé résulte du fait que l'image de la bulle a été renversée sur le cliché.



ÉCLAIRAGISME ARCHITECTURAL

Salle Pleyel, à Paris.

Eclairage indirect par des lampes munies de réflecteur-diffuseur en verre argenté et dissimulées dans une corniche.



par un petit cercle à la pointe sèche ; pour restituer la triangulation, on réalise la coïncidence du point focal avec la petite croix centrale.

Les deux méthodes de triangulation radiale comportent tout d'abord la mesure des azimuts définis pour chaque cliché par l'homologue du point radial du cliché conjugué ; les directions des points de jonction et des points auxiliaires seront aussi mesurées suivant qu'il s'agit d'un redressement ou du développement d'une chaîne géodésique.

La méthode d'orientation relative d'un aérostéréogramme est schématisée par la figure 3 où les pellicules sont remplacées par des copies sur papier. Piquons des aiguilles à l'emplacement de chaque point radial et déterminons sur chaque copie l'homologue du point radial de la copie conjuguée ; l'orientation réciproque des deux vues peut alors s'opérer en s'aidant d'une règle dont le rebord passe par les quatre points ainsi déterminés. En cas de leviers à peu près nadiraux, ces directions réciproques issues des points radiaux coïncident avec des rayons nucléaux ; c'est là un moyen de contrôle précis, car les paires de points homologues situés sur ces rayons donnent lieu au maximum d'effet stéréoscopique. Ceci suppose le stéréogramme orienté comme l'indique le schéma ci-devant ; en cas d'orientation imparfaite, l'examen binoculaire des vues révèle des parallaxes verticales

dans le voisinage immédiat de la règle. Si on fait subir à chaque copie une rotation de 90° , l'impression de relief est minimum. Les considérations qui précèdent fournissent un critère pour l'orientation des clichés ; il faut faire subir à ces derniers un déversement relatif jusqu'à ce que toute parallaxe verticale ait été éliminée.

En principe, le triangulateur radial a pour but de réaliser pratiquement la méthode d'orientation exposée ci-dessus, mais de façon beaucoup moins grossière. Au lieu d'identifier les points homologues à l'aide de la règle, on fait défiler ces points sous les marques-repère en déplaçant l'équipage porte-stéréogramme.

On réalise tout d'abord la coïncidence de la marque-index *I* avec le centre de rotation du cliché de gauche (commande volant de gauche) ; puis on cherche à identifier à droite l'homologue du point radial *I* (commandes : volant de droite et vis des dévers). La marque-index *II* est ensuite pointée sur le centre de rotation du cliché de droite, tandis qu'à gauche on déverse le cliché pour identifier l'homologue de ce centre. Si une parallaxe verticale subsiste dans le voisinage d'un des points de rotation *I* ou *II*, on l'élimine en déversant le cliché conjugué. Les déplacements des porte-clichés sont compensés à l'aide des prismes de Amici. De plus, au moyen de ces prismes, on peut faire apparaître la parallaxe verticale comme parallaxe latérale et vice-versa, ce qui est précieux, car l'organe visuel du restituteur est plus sensible à la parallaxe latérale ; il suffit de faire pivoter de 90° les prismes de Amici. S'il subsiste encore de la parallaxe, l'opérateur l'élimine en déversant le cliché *II* pour la mise au point correcte dans le voisinage du centre de rotation *I* et réciproquement. Une autre particularité de l'instrument a pour but de compenser l'erreur personnelle du restituteur dans l'appréciation du contact stéréoscopique de la marque-repère. Par un pivotement de 180° des prismes de Amici, on substitue à la sensation de relief normal ou orthoscopique l'effet dit pseudoscopique. L'écart systématique éventuel résultant d'une observation binoculaire vicieuse a changé de signe. L'orientation du stéréogramme est correcte si avant et après la permutation de l'effet de relief la marque paraît en avant ou en arrière de la surface du modèle optique. Ceci suppose un terrain ne présentant que de faibles dénivels.

lations, sinon la théorie et les propriétés des rayons nucléaux sont en défaut.

Une fois l'orientation achevée, on restitue successivement les divers points appartenant au réseau de triangulation par leurs azimuts mesurés au limbe de chaque porte-clinché ; les marques de cadre sont comprises dans cette restitution. Les prismes de Amici sont orientés de façon à donner le maximum d'impression de relief pour chaque point ; le contact de la marque-index est réalisé en déplaçant et déversant les porte-clinchés.

Eclairagisme architectural.

Les deux intéressants exemples d'éclairagisme architectural, relatifs au Théâtre Saint-Georges et à la Salle Pleyel, tous deux à Paris, que nous reproduisons aux pages 197 et 198, sont empruntés au numéro de janvier dernier de l'admirable périodique anglais *The Architectural Review*¹ dont le Directeur a très obligeamment mis ses clichés à notre disposition.

NÉCROLOGIE

Emile Paschoud.

Emile Paschoud, ancien ingénieur en chef du 1^{er} arrondissement C.F.F., est décédé à Veytaux le 9 juin, à 79 ans. Originaire de Lutry, il était né le 19 mai 1851, à Yvonand, et fit ses études d'ingénieur à l'Ecole polytechnique fédérale de Zurich, division du Génie civil, de 1873 à 1878. Sa première intention était de se vouer au notariat et il travailla un certain temps dans un bureau de notaire. Cette circonstance exerça une influence incontestable sur sa formation intellectuelle et sur sa mentalité. Ce fut une préparation excellente et particulièrement utile pour l'exercice de la profession d'ingénieur qu'il avait choisie plus tard. Il avait, au surplus, de très grandes qualités d'ordre, de régularité, de méthode et de clarté qu'il eut souvent l'occasion de déployer au cours de sa carrière d'ingénieur. On discernait en effet facilement chez lui, à côté de ses connaissances techniques acquises par des études consciencieuses et complètes, l'esprit de pondération et la maîtrise de soi.

Voici ses états de service : Il fut de 1878-80 employé à l'entreprise (études et travaux) du desséchement des marais de l'Orbe ; en 1880, directeur des travaux pour la construction d'un pont-route sur la Thièle à Yverdon ; de 1881 à 1900, chef de section des chemins de fer Suisse-Occidentale-Simplon, puis du Jura-Simplon, à Neuchâtel et à Lausanne, de 1900 à 1901 ingénieur principal du Jura-Simplon ; dès janvier 1902, adjoint à l'ingénieur en chef de la voie du Jura-Simplon puis des C. F. F. et, enfin, ingénieur en chef de la voie.



EMILE PASCHOUDE.

En 1919, à la mort de Victor Duboux, directeur des C. F. F., il fut nommé directeur-suppléant du 1^{er} arrondissement. Il dirigea de 1924 à 1927 le Bureau de construction de la gare de Genève-Cornavin. Lorsqu'il prit sa retraite, il se fixa à Veytaux. Le 1^{er} juillet 1924, le Conseil d'Etat vaudois l'avait nommé vice-président de la Commission exécutive de l'endiguement de la Gryonne.

Emile Paschoud fut un ingénieur distingué, doublé d'un excellent administrateur ; grand travailleur, il posséda longtemps une vigueur intellectuelle et physique remarquable ; s'il lui est arrivé d'être parfois sévère et exigeant vis-à-vis de ses subordonnés, il ne faut pas oublier qu'il l'était aussi vis-à-vis de lui-même. Il connaissait à fond toutes les particularités de son réseau. Très entendu et compétent dans toutes les affaires, sa lucidité, son expérience, ses capacités ont rendu d'incontestables services à l'administration ferroviaire de notre pays.

E. B.

SOCIÉTÉS

Société suisse des ingénieurs et des architectes

Extrait du procès-verbal de la séance du Comité central, le 5 juillet 1930, à Zurich.

1. Le Comité central prend connaissance du projet définitif de la Commission chargée de la révision du *Contrat de travail pour employés techniques*, formule N° 22, revisée, et décide de le soumettre à l'approbation de la prochaine assemblée des délégués.

2. Le Comité central met au point le texte des nouvelles « Directions pour l'exécution d'expertises et d'arbitrages par la S. I. A. » et décide aussi de le soumettre à l'approbation de la prochaine assemblée des délégués.

Communications du secrétariat.

Il est rappelé aux membres de la Société qu'ils peuvent se procurer, auprès du Secrétariat, le texte de plusieurs des leçons faites aux « Cours S.I.A. », à Zurich en 1927 et à Lausanne en 1929, savoir :

Finanz- und betriebswissenschaftlicher Kurs S. I. A. 1927 in Zurich:

1. *Buchhaltung und Bilanz* von Dr. J. Burri, Zürich Fr., 1.—.
2. *Rationalisierung im Bauwesen*, von Dr. G. Garbotz, Berlin, Fr. 1.—.

3. Réunies en volume, sous le titre : *Wirtschaftsfragen industrieller Unternehmungen eine Sammlung von fünf Vorträgen der HH.* J. Bally : « Grundzüge der Rationalisierung ».

Prof. Dr. E. Böhler : « Die Finanzierung industrieller Unternehmungen, Konjunktur und Unternehmung ».

Prof. Dr. M. Saitzew : « Aktuelle Organisation, Probleme der Industrie ».

Dr. E. Weidmann : « Die rechtlichen Formen industrieller Unternehmungen ».

Prix, broché (170 pages) Fr. 4.50
Annexes (1-3) au mémoire de M. Weidmann. . . Fr. 0.50
Cours sur le béton armé, à Lausanne, en 1929:

a) *Contrôle du béton sur les chantiers*, par M. J. Bolomey, à Lausanne.

b) *Les hangars à dirigeables de l'aéroport d'Orly*, par M. Freyssinet, à Paris.

c) *Le Viaduc de Plougastel*, par M. Freyssinet, à Paris.

d) *Conduites forcées*, par M. A. Paris, à Lausanne.

¹ 9, Queen Anne's Gate, Westminster.