

Zeitschrift:	Bulletin technique de la Suisse romande
Band:	56 (1930)
Heft:	16
Artikel:	L'usine hydro-électrique de Sembrancher (Valais) de la Société romande d'électricité
Autor:	Bois, L. du
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-43519

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: 12.01.2026

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

BULLETIN TECHNIQUE DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : Dr H. DEMIERRE, ing.

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'usine hydro-électrique de Sembrancher (Valais) de la Société Romande d'Electricité* (suite), par L. DU BOIS, ingénieur. — *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.) — *Le stéréocomparateur polaire et l'aérotriangulation*, par A. ANSERMET, ingénieur. — *Eclairagisme architectural.* — **NÉCROLOGIE :** Emile Paschoud. — **SOCIÉTÉS :** Société suisse des Ingénieurs et des Architectes. — **BIBLIOGRAPHIE.** — **CARNET DES CONCOURS.** — *Service de placement.*

L'USINE HYDRO-ÉLECTRIQUE DE SEMBRANCHER (VALAIS)

de la Société Romande d'Electricité,

par L. Du Bois, ingénieur.

(Suite. ¹)

Conduite en pression.

La conduite en pression a un diamètre de 1,20 m avec une partie conique 1,50/1,20 m au départ de la mise en charge, et une longueur mesurée à partir du point supérieur (mise en charge) jusqu'au coude de raccordement avec le collecteur, de 442,00 m
 La longueur développée de ce coude est d'environ 12,40 m
 Ensuite vient une vanne hydraulique dont la longueur est de 1,80 m

¹ Voir *Bulletin technique*, du 26 juillet 1930, page 178.

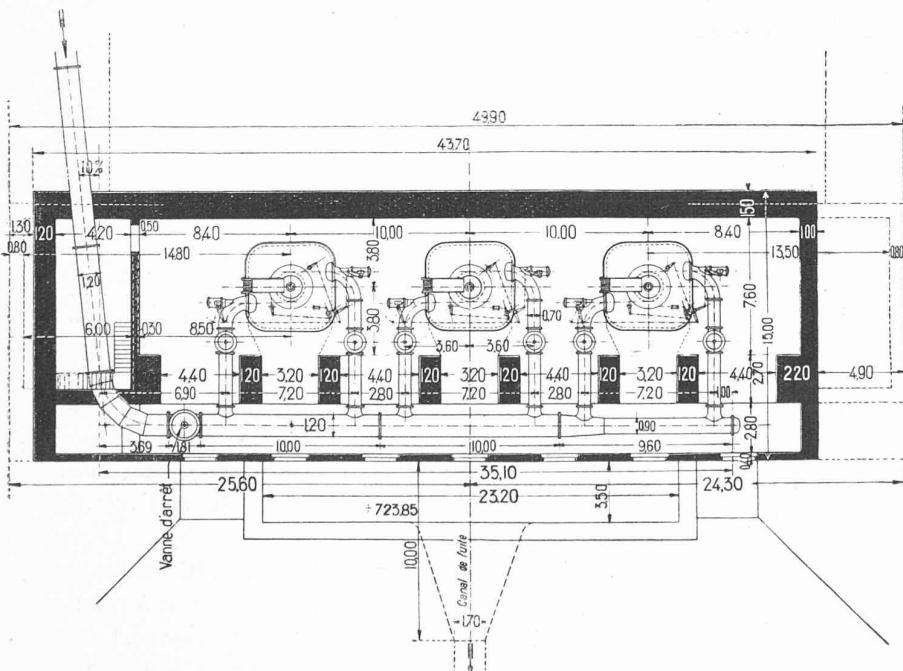


Fig. 10. — PLAN DE LA SALLE DES TURBINES
Echelle 1 : 400

Puis le collecteur ayant comme diamètre
1,20 m et 0,90 m et une longueur de . 29,60 m

La longueur totale de la canalisation est .

Les épaisseurs de tôle varient de 6 à 12 mm.

Tôle Siemens-Martin qualité chaudière de 34-41 kilos

de résistance à la rupture par mm² et d'un allongement de 25 % au minimum, mesuré sur une longueur de 20 cm. Ces tuyaux sont soudés électriquement à l'atelier et ont été livrés en longueurs maximum de 10 m ; l'assemblage sur place a été fait également à la soudure électrique, sauf en quatre points où il y a des brides de raccordement avec boulons ; ces quatre points divisent la conduite en quatre tronçons qui ont été essayés sur place au fur et à mesure de l'avancement du montage.

Celui-ci s'est fait en commençant par le bas ; dès que le tronçon inférieur a été monté, on l'a rempli d'eau puis on a fermé l'extrémité supérieure par un bouclier ; l'extrémité inférieure était fermée par la vanne hydraulique

à l'entrée du collecteur. Après quoi on a procédé à un essai à la presse hydraulique avec une surpression de 50 % de la pression statique au point le plus bas. On a fait de même avec les tronçons suivants, sans vider la partie inférieure qui avait été essayée.

Toute la conduite est montée, sans massifs d'ancrage, dans une fouille que l'on remblayait dès que les essais étaient terminés. C'est grâce à ce système de montage que l'emploi des manchons de dilatation a pu être évité.

Le tuyau collecteur dans l'usine porte six tubulures de 0,70 m de diamètre qui alimentent les trois turbines. (Deux tubulures par turbine.) Chaque tubulure est pourvue d'une vanne à commande hydraulique. Ces six vannes, ainsi que la grosse vanne de 1,20 m à l'entrée du

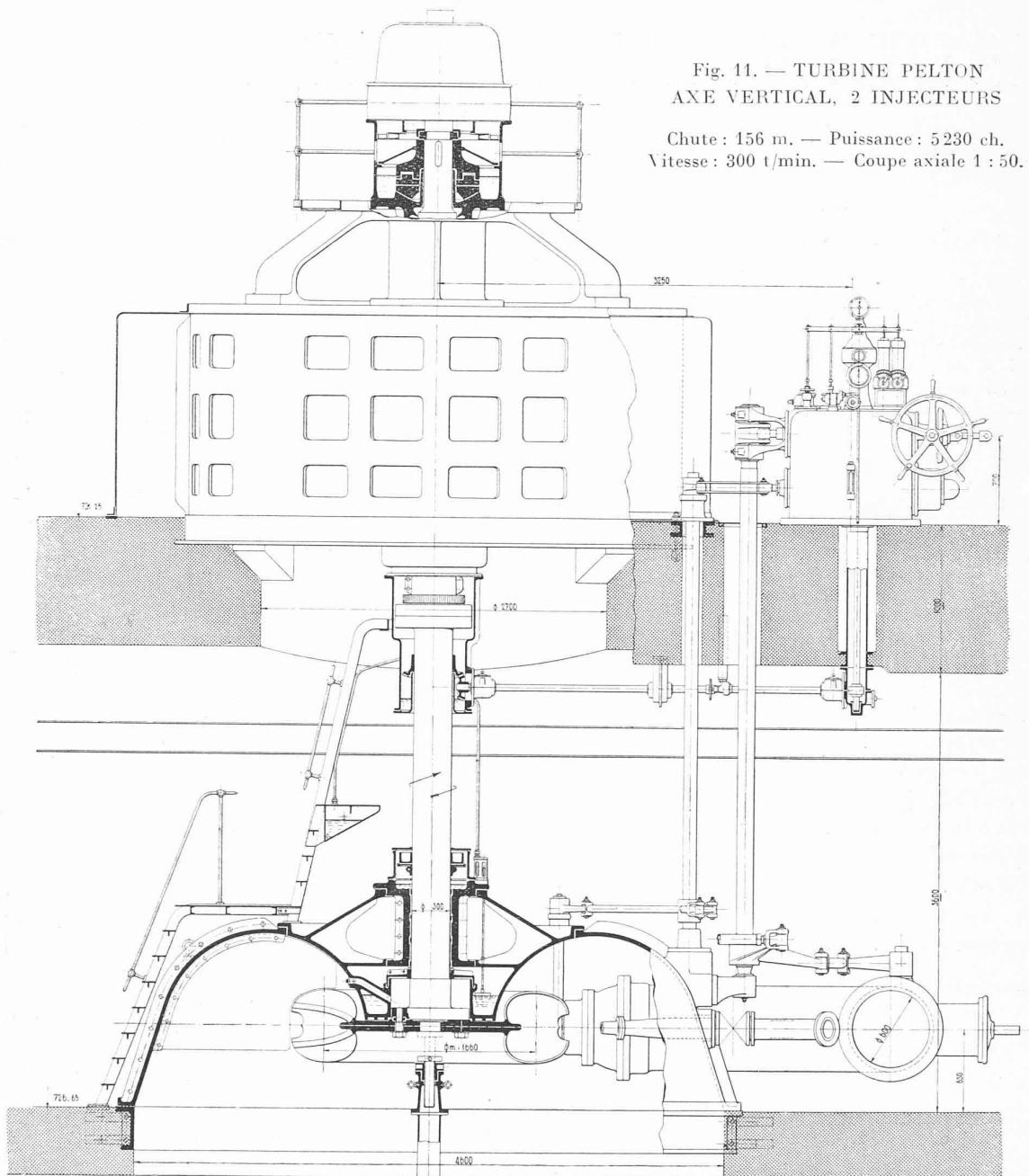


Fig. 11. — TURBINE PELTON
AXE VERTICAL, 2 INJECTEURS

Chute : 156 m. — Puissance : 5230 ch.
Vitesse : 300 t/min. — Coupe axiale 1 : 50.

collecteur, sont du type habituel Robinet-vanne-Tiroir, l'organe obturateur (Tiroir) se meut verticalement et est actionné par un piston hydraulique à double effet ; le temps de fermeture (et d'ouverture) est de 60 secondes pour la grosse vanne et de 40 pour les petites.

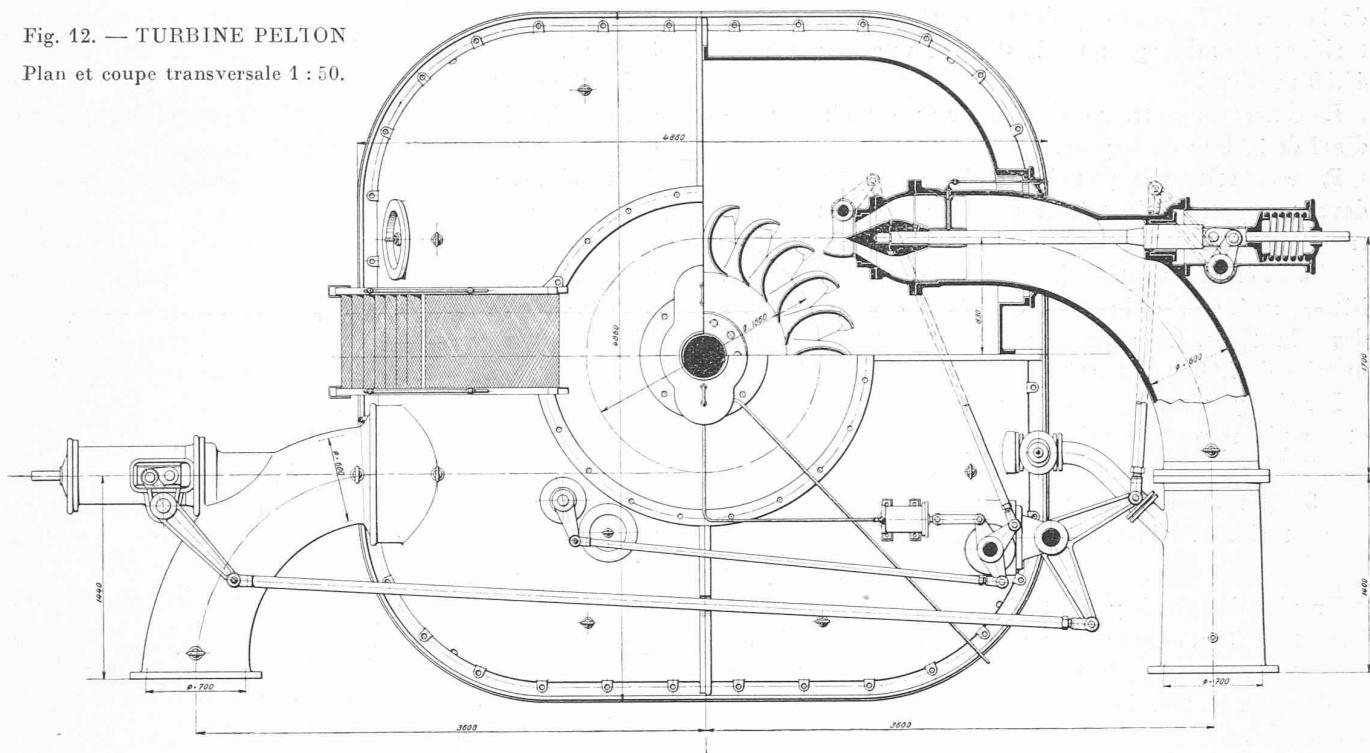
Une conduite spéciale avec amenée d'eau de source pour l'alimentation des pistons de commande des vannes a été installée ; à cet effet, on a capté une source qui se trouve plus haut que la chambre de mise en charge et l'on a construit tout près de la mise en charge, une cuve de départ formant réservoir, cuve cylindrique en béton armé de 2,00 m de diamètre et de 2,05 m de hauteur utile. Cette conduite d'alimentation des commandes hydrauliques des vannes sert aussi à alimenter d'eau potable l'usine et les habitations qui ont été construites pour le person-

nel de l'usine. Une chambre de rupture de charge, placée un peu au-dessus de l'usine, a été installée à cet effet. Si par extraordinaire l'eau de la source vient à manquer, on peut raccorder par une simple manœuvre de vannes, les pistons de commande de toutes les vannes à la conduite principale ; des filtres empêchent les petits corps étrangers de pénétrer dans les organes de distribution. Tous les appareils de manœuvre des vannes sont placés dans la salle des machines.

Au début des travaux on avait installé un funiculaire le long du tracé de la conduite, avec treuil à commande électrique placé au-dessus de la mise en charge. Ce funiculaire a servi au transport de la conduite et du ciment et autres matériaux pour la construction de la mise en charge, ainsi que pour le tronçon de galerie à grande section.

Fig. 12. — TURBINE PELTON

Plan et coupe transversale 1 : 50.



Constructeurs : Ateliers de constructions mécaniques de Vevey.

Usine hydro-électrique (fig. 9 et 10).

Pour des chutes voisines de 150 m comme nous avons à Sembrancher (155,80 m correspondant à 6 m³/sec. de débit) on est souvent embarrassé dans le choix des turbines, car on peut employer soit des turbines Francis à haute pression et grande vitesse, soit des turbines Pelton à plusieurs jets, à vitesse plus réduite.

Dans l'avant-projet, on avait prévu des turbines Pelton à axe horizontal de 3500 chevaux, à 500 tours, chaque groupe composé de deux roues-turbines avec deux injecteurs par roue, le tout enfermé dans une bâche unique.

Après examen de différentes solutions au point de vue de la puissance des groupes, on s'est arrêté à la puissance de 5000 CV par groupe; l'usine comprend trois groupes de 5000 CV, dont un est de réserve.

Avec des unités de 5000 CV, sous la chute de 155,80 m on pouvait envisager des turbines Francis ayant un nombre de tours spécifique situé entre 50 et 150 (voir note sur le nombre de tours spécifique des turbines hydrauliques, *Bulletin technique de la Suisse romande*, Nos 21 et 24, 1919 et No 4, 1920) on serait très bien arrivé à un nombre de tours de 750 par minute qui aurait correspondu à un n_s de 96 parfaitement admissible.

n = nombre de tours par minute.

h = hauteur de chute nette en mètres = 155,80 m.

N = puissance en chevaux = 5000.

$$\sqrt{h} = 12,48$$

$$n_s = \frac{n}{h} \sqrt{\frac{N}{\sqrt{h}}} = \frac{750}{155,80} \sqrt{\frac{5000}{12,48}} = 96.$$

Avec une turbine Pelton à deux injecteurs, en ad-

mettant un nombre de tours de 300 par minute on a un n_s de :

$$n_s = \frac{300}{155,80} \sqrt{\frac{5000}{12,48}} = 38,5.$$

Ce nombre de tours spécifique est sensiblement plus élevé que celui que nous indiquions en 1919 pour les turbines de ce type (31,8) mais il est admissible étant donné que les constructeurs de turbines sont arrivés à augmenter très notablement le rapport du diamètre du jet à celui de la roue. Les *Ateliers de constructions mécaniques de Vevey*, après des essais effectués en laboratoire, sur un modèle réduit, proposèrent la solution de turbines Pelton 5000 ch à axe vertical, à deux jets diamétralement opposés, et tournant à 300 tours par minute. Cette solution fut admise du fait qu'elle permettait de gagner 2 à 3 m de chute en plaçant les roues aussi près que possible du niveau aval et en ayant une usine avec un sous-sol dans lequel est placée toute la partie hydraulique de l'installation. (Voir fig. 11, coupe et plan d'une turbine.)

La solution des turbines Francis fut écartée à cause des frais importants dus au remplacement des organes intérieurs des turbines ensuite d'usure par le sable.

L'entretien des turbines Pelton est moins onéreux ; les pointeaux et ajutages sont des pièces d'acier coulé dont l'usinage est simple et peut être effectué par le personnel de l'usine, car il ne s'agit que de tournage. Les roues-turbines sont d'une seule pièce en acier coulé ; elles peuvent être revisées et réparées plusieurs fois. La réparation se fait par apport de métal à la soudure électrique aux endroits usés, et égalisage des surfaces à la meule d'émeri.

L'usine hydro-électrique est représentée par les coupes

de la fig. 9. Le sous-sol dans lequel se trouvent les turbines a une largeur de 7,60 m et une longueur de 41,50 m (fig. 10).

Le collecteur se trouve placé dans un couloir longitudinal de 2,80 m de largeur.

Pour constituer le plancher de la salle des machines devant supporter de très larges charges (alternateurs, transformateurs lorsqu'on les sort de leurs cellules) on a étudié différentes solutions (béton avec poutrelles enrobées, béton armé, etc.) qui ont été écartées à cause du danger des vibrations. On a fini par admettre une voûte très massive de 7,60 m de portée et 1,00 m d'épaisseur à la clé.

Les charges fixes à considérer pour le calcul de la voûte et des piliers sont les suivantes :

Poids propre de la voûte	1120 tonnes
3 alternateurs avec poids des roues-	
turbines, arbres, etc.	165 tonnes
Total	1285 tonnes

En plus de cela, il y avait le poids mobile d'un transformateur (30 t) pouvant agir au milieu de la voûte.

Tout cet ensemble de maçonnerie s'est bien comporté et pendant la marche il ne se produit pas du tout de vibrations.

L'écartement entre les axes des groupes est de 10 m.

Les cotes de hauteur sont les suivantes :

Sous-sol	726,65
Salle des machines	731,25
Plan horizontal médian des roues-turbines	727,30
Voie du pont roulant	738,85

Les dimensions intérieures de la salle des machines sont :

Largeur	9,50 m
Longueur totale, y compris le local du ta-	
bleau	48,30 m
Hauteur du faîte au-dessus du sol de la salle	

des machines 14,37 m

La salle des machines est desservie par un pont roulant de 30 tonnes dont le mouvement de levage est commandé électriquement ; la portée théorique est de 9,80 m ; 2 vitesses de levage : 1,00 m par minute pour fortes charges, (électrique).

3,90 m par minute pour charges jusqu'à 7,5 t (électrique).

Translation du chariot-treuil sur le pont : environ 8 m par minute (à bras) ;

translation du pont sur sa voie de roulement : environ 4 m par minute (à bras).

Dans le sous-sol, il y a un chariot-treuil roulant sur une voie fixée à la voûte, en vue de démontage des turbines ; une ouverture rectangulaire de 1,50 m/2,70 m pratiquée dans la voûte et recouverte d'un couvercle métallique enlevable, permet de sortir les pièces se trouvant dans le sous-sol, au moyen du pont roulant.

La façade nord de l'usine est la façade principale ; c'est de ce côté que s'opère la sortie de l'eau et le raccordement au canal de fuite. Du côté sud, il y a un local annexe pour les transformateurs et l'appareillage électrique ; sa lon-

gueur totale libre est de 12,20 m et sa longueur de 39,00 m.

Les 3 gros transformateurs de 5000 kVA sont posés sur rails à la hauteur du sol de la salle des machines dans des cellules qui communiquent directement avec la salle des machines ; ils peuvent donc être amenés sous le pont roulant par simple roulement sur rails. Les portes de ces cellules communiquant avec la salle des machines sont fermées par des stores métalliques à rouleaux.

Tout un système de canaux et cheminées de ventilation, avec clapets de réglage, permet l'aération des cellules des transformateurs, des alternateurs, de la salle des machines et du sous-sol.

La couverture de tout le bâtiment est constituée par des fermes métalliques et des lattis en fer L, espacés de 0,33 m ; les tuiles reposent sur l'âme des fers L et des planches de roseaux assurent une couverture calorifuge, sur les ailes.

Les radiers des fosses sous les turbines, à la cote 724,70, sont constitués par des moellons de granit très résistants. Ces fosses communiquent avec un bassin de départ du canal de fuite d'une largeur de 3,50 m et d'une longueur de 23,20 m, avec fond à la cote 723,85.

Un canal de fuite entièrement enterré, d'une longueur totale de 331,53 m avec pente de 5 % et d'une largeur de 1,70 m relie l'usine à la Drance, en un point situé un peu en amont de la prise d'eau d'un moulin auquel il s'agissait de restituer l'eau. Sur ce canal de fuite, un peu en amont du déversoir du bassin amortisseur se trouve un déversoir de jaugeage, avec passerelle, dont le seuil est constitué par un vantail de bois, enlevable.

Pour les essais en charge des groupes, on a installé une résistance liquide constituée par une cuve cylindrique en béton armé d'un diamètre intérieur de 4,00 m, et d'une profondeur d'eau de 1,50 m, avec trois électrodes mobiles et réglables, en tôle, de forme conique et une amenée d'eau prise sur le collecteur de l'usine. Cette résistance permet d'essayer chaque groupe jusqu'à la pleine charge. Elle restera à demeure afin qu'on puisse l'employer chaque fois que l'on aura fait une révision de machine et qu'il s'agira de faire un contrôle de puissance et de fonctionnement du groupe avant de le remettre en service.

Mise en marche de l'usine.

La mise en marche officielle de l'usine eut lieu le 1er octobre 1929 et depuis ce jour, elle est en service régulier.

Renseignements divers.

Voici la liste des principaux fournisseurs :

Brown, Boveri et Cie, Baden : Tout le matériel électrique, alternateurs, transformateurs, appareillage, tableau, etc.

Ateliers de constructions mécaniques de Vevey : Barrage ; partie des vannes de la prise d'eau ; charpentes, toitures métalliques ; conduite en pression ; turbines ; pont roulant.

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

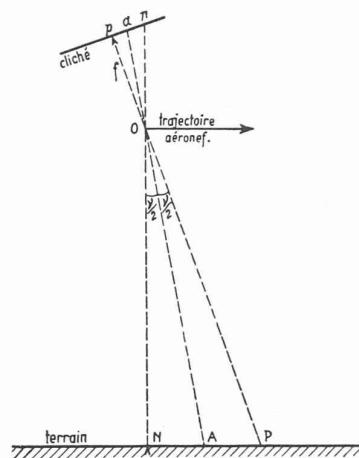


Fig. 1.

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

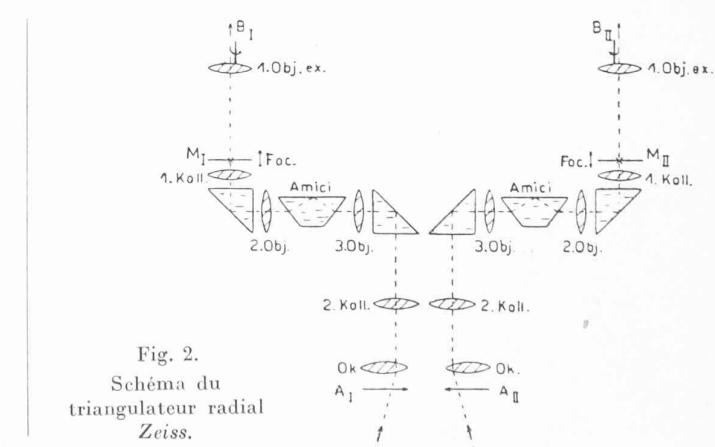
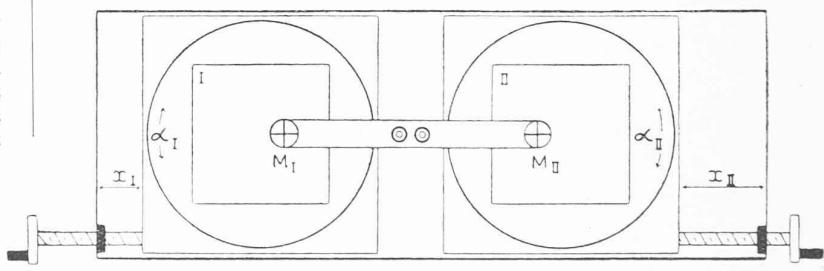


Fig. 2.
Schéma du
triangulateur radial
Zeiss.

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