

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 45 (1919)
Heft: 15

Artikel: La Station d'essais de turbines des Ateliers de constructions
mécaniques de Vevey, S.A.
Autor: [s.n.]
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-34906>

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: 30.03.2025

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

BULLETIN TECHNIQUE

DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : D^r H. DEMIERRE, ing.
2, Valentin, Lausanne

Paraissant tous les
15 jours

ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE — *La Station d'essais de turbines des Ateliers de constructions mécaniques de Vevey, S. A.* — *Le Laboratoire d'essais mécaniques, physiques et chimiques de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne (suite).* — *Concours pour l'hôtel de l'Union de Banques, à Lausanne (suite).* — *Note sur le calcul du coup de bélier dans les conduites sous pression, par Ed. Carey, ingénieur, à Marseille (suite).* — *Société suisse des Ingénieurs et des Architectes.* — *Ecole municipale des Beaux-Arts à Genève.* — *Bibliographie.* — *Carnet des concours.*

La Station d'essais de turbines des Ateliers de constructions mécaniques de Vevey, S. A.

Depuis que le transport de l'énergie électrique à grandes distances a pu être réalisé, l'utilisation des forces hydrauliques s'est considérablement développée.

Pour qu'elle devienne tout à fait rationnelle et économique, il a fallu construire des types de machines à rendement élevé et adopter de fortes unités en accouplant la turbine directement au générateur qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique. Les basses chutes et gros débits obligeaient, en effet, les constructeurs à prévoir des machines à petite vitesse, de grandes dimensions, ce qui augmentait considérablement le coût de l'installation. Pour remédier à cet inconvénient, il a fallu créer de nouveaux types de turbines tournant à une grande « vitesse spécifique ». (On entend par « vitesse spécifique » le nombre de tours par minute d'une turbine de 1 HP fonctionnant sous une chute de 1 m.)

Pour mesurer le rendement des turbines et contrôler le passage de l'eau à travers la roue motrice pour en tirer des déductions quant à la meilleure forme à donner aux aubages, les *Ateliers de constructions mécaniques de Vevey*¹ ont construit récemment, sur leur propriété, une station d'essais qui permet d'essayer tous les types de turbines Francis dans les conditions de marche les plus variées.

Cette station est établie sur un canal existant — dérivation de la Veveyse — servant à alimenter la turbine de l'usine (fig. 1 et 2).

Une conduite en béton *b* dérive de la chambre de décantation *a* commune à la turbine de l'usine et à la station d'essais et conduit l'eau à la turbine de l'usine. Une deuxième conduite en béton sert à la décharge de l'eau du canal d'amont par la chambre d'essais.

Le déversoir *c*, largement dimensionné, est aménagé entre la chambre de décantation et la conduite de décharge en vue d'obtenir un niveau amont constant. Le débit maximum de ce canal est de 500 litres et la chute utilisée à la station d'essais est de 3,5 m.

Pour augmenter la capacité de la station d'essais, on a installé deux pompes centrifuges commandées par

moteurs électriques, grâce auxquelles le débit peut être porté à 1300 lit. sec., et la chute élevée à 5,5 m. Les deux pompes aspirent l'eau de la chambre *f* — alimentée par une conduite souterraine *g* communicant avec un puits où se déverse l'eau du canal de jauge — et la refoulent dans la chambre d'essais, réalisant ainsi un circuit continu.

Les tuyaux de refoulement des deux pompes sont munis de robinets *k* et *i* pour le réglage du débit à volonté.

Les turbines pourront donc être essayées sous 3,5 ou 5,5 m. de chute.

Le tuyau d'aspiration de la pompe *d* (voir figure 2) est muni d'une dérivation *l* qui, pendant les essais à chute relevée, aspire l'eau du canal d'amenée et la refoule dans la chambre d'essai.

Chambre de mise en charge. — La station d'essais de turbines proprement dite se compose de la chambre de mise en charge, de la plateforme portant les appareils de mesure, du canal de jauge et de son déversoir.

Au fond de la chambre de mise en charge en béton armé *m* construite de telle sorte qu'elle permet d'essayer n'importe quel type de turbine : à axe vertical (voir figure 2), à axe horizontal, simples ou jumelles. Cette chambre a deux ouvertures, munies chacune d'un cadre en fonte avec bouclier sur lequel on fixe la turbine à essayer avec son tuyau d'aspiration droit ou coudé, suivant qu'il s'agit d'un modèle à roue verticale ou horizontale. Ces boucliers sont en plusieurs pièces, ce qui facilite le montage de la machine.

Une vanne à commande à main (vanne n° 3) isole la chambre de mise en charge de celle de décantation. En fermant cette vanne, on élève le niveau de l'eau de deux mètres, le trop plein s'écoulant par le déversoir *n* prévu à la partie supérieure. En levant le clapet de vidange *o*, on laisse s'écouler l'eau de la chambre de mise en charge dans le canal de fuite et l'on peut ensuite accéder à sec à cette chambre recouverte, au niveau du plancher, d'une plateforme en bois et supportée en son milieu par deux poutrelles en fers profilés.

Canal de fuite. — Pour se rendre compte de la vitesse et de la direction de l'eau dans les différentes sections du tuyau d'aspiration et pour en tirer des déductions quant aux défauts éventuels de la roue motrice, il est indispensable d'introduire des piézomètres dans le tuyau d'aspiration. La plateforme *p* pla-

¹ En collaboration avec la Maison *Leflaive & Cie*, de Saint-Etienne.

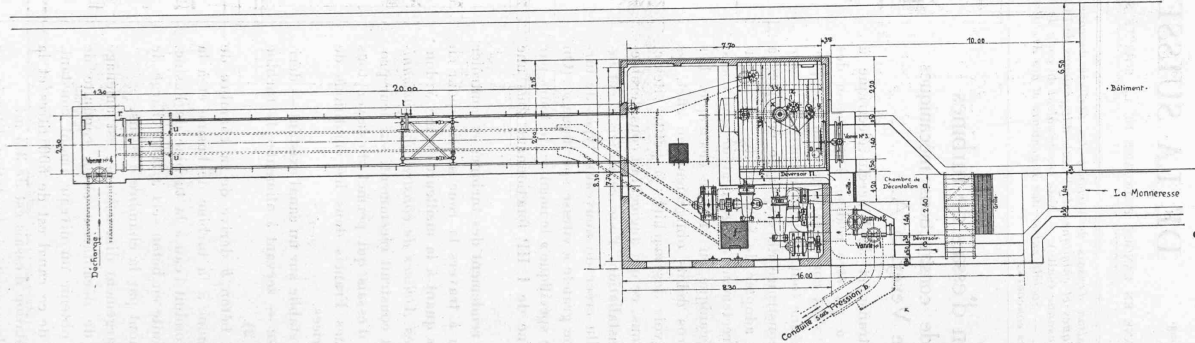
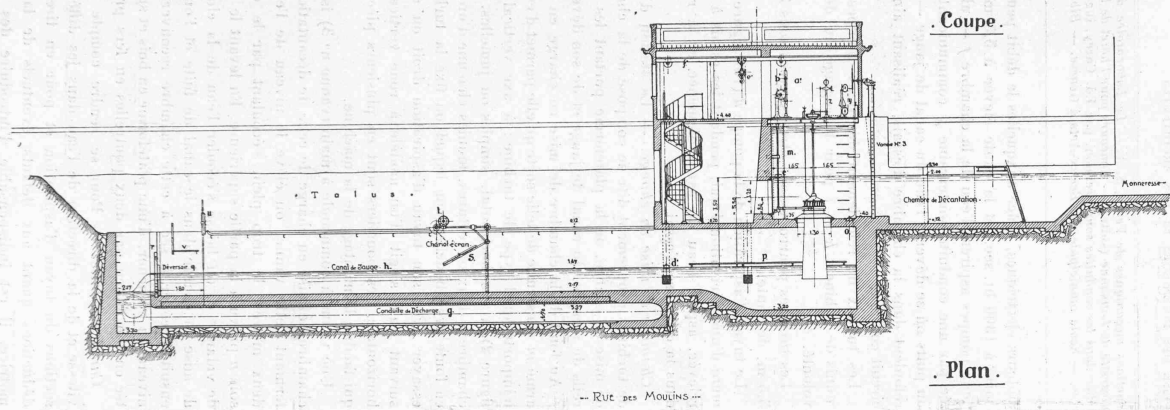


Fig. 1. — Station d'essais des Ateliers de constructions mécaniques de Vevey.
Plan général. — 4 : 200.

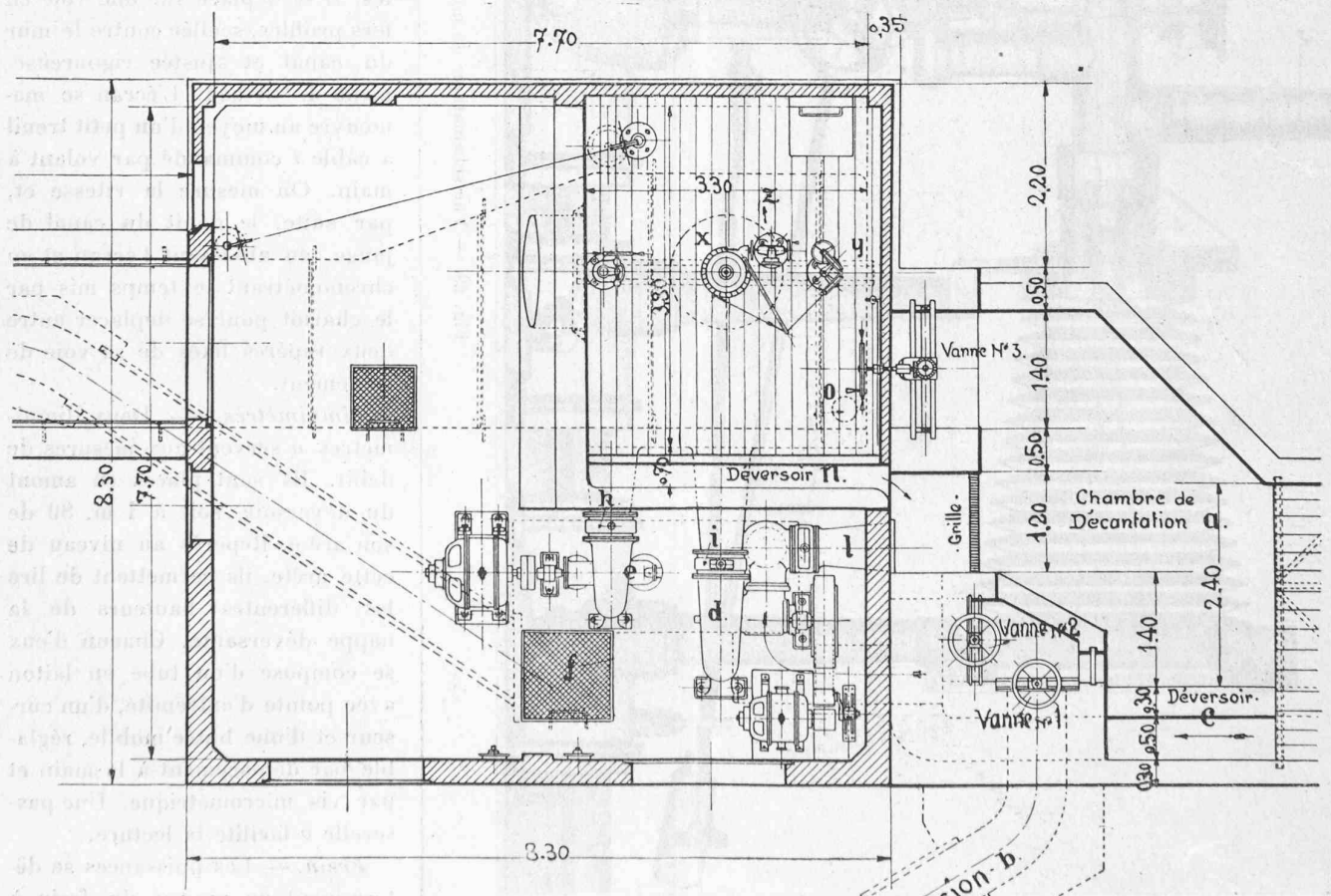
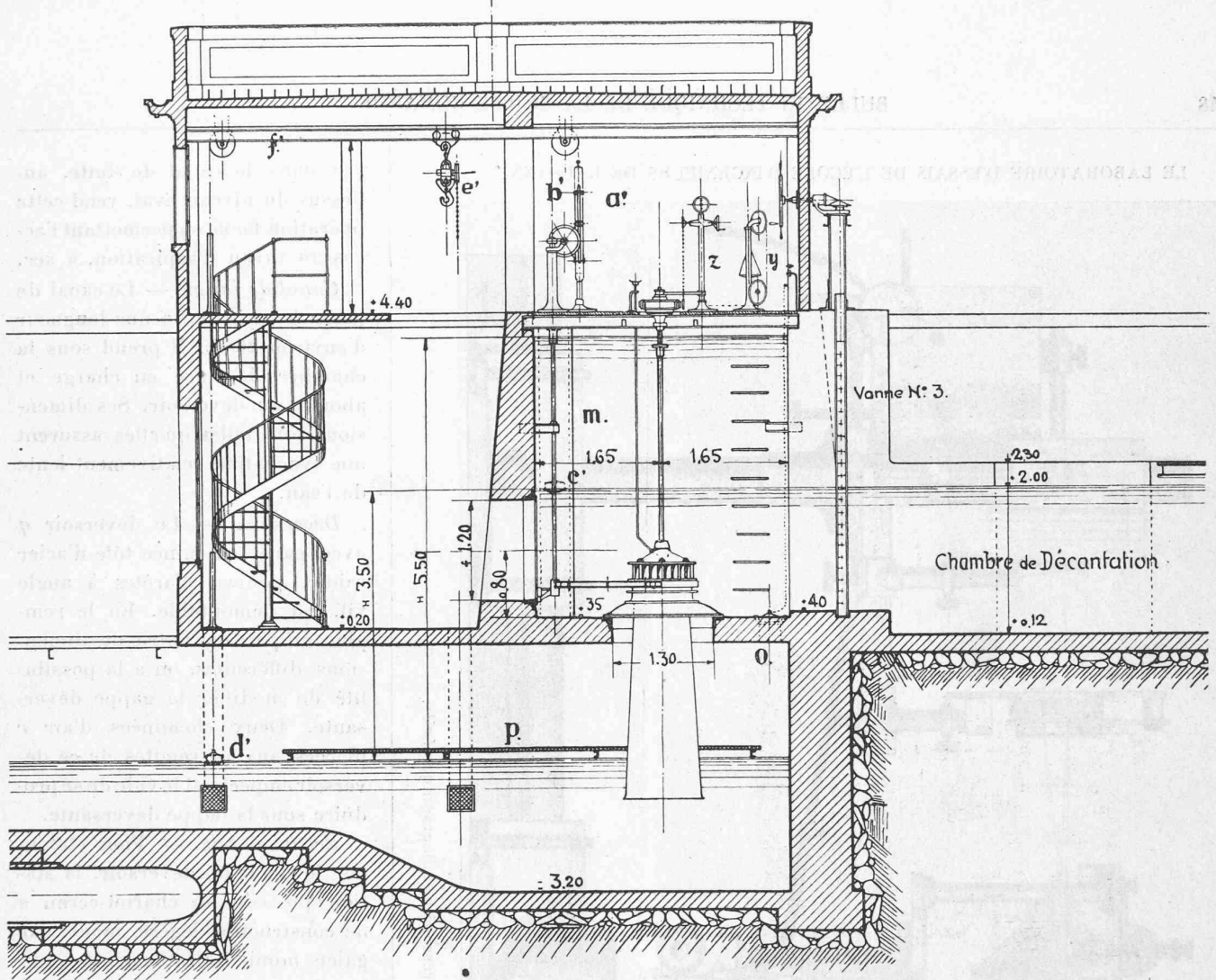


Fig. 2.

Station d'essais des Ateliers de constructions mécaniques de Vevey.

Aménagement du bâtiment.

Conduite sous pression b

LE LABORATOIRE D'ESSAIS DE L'ÉCOLE D'INGÉNIEURS DE LAUSANNE

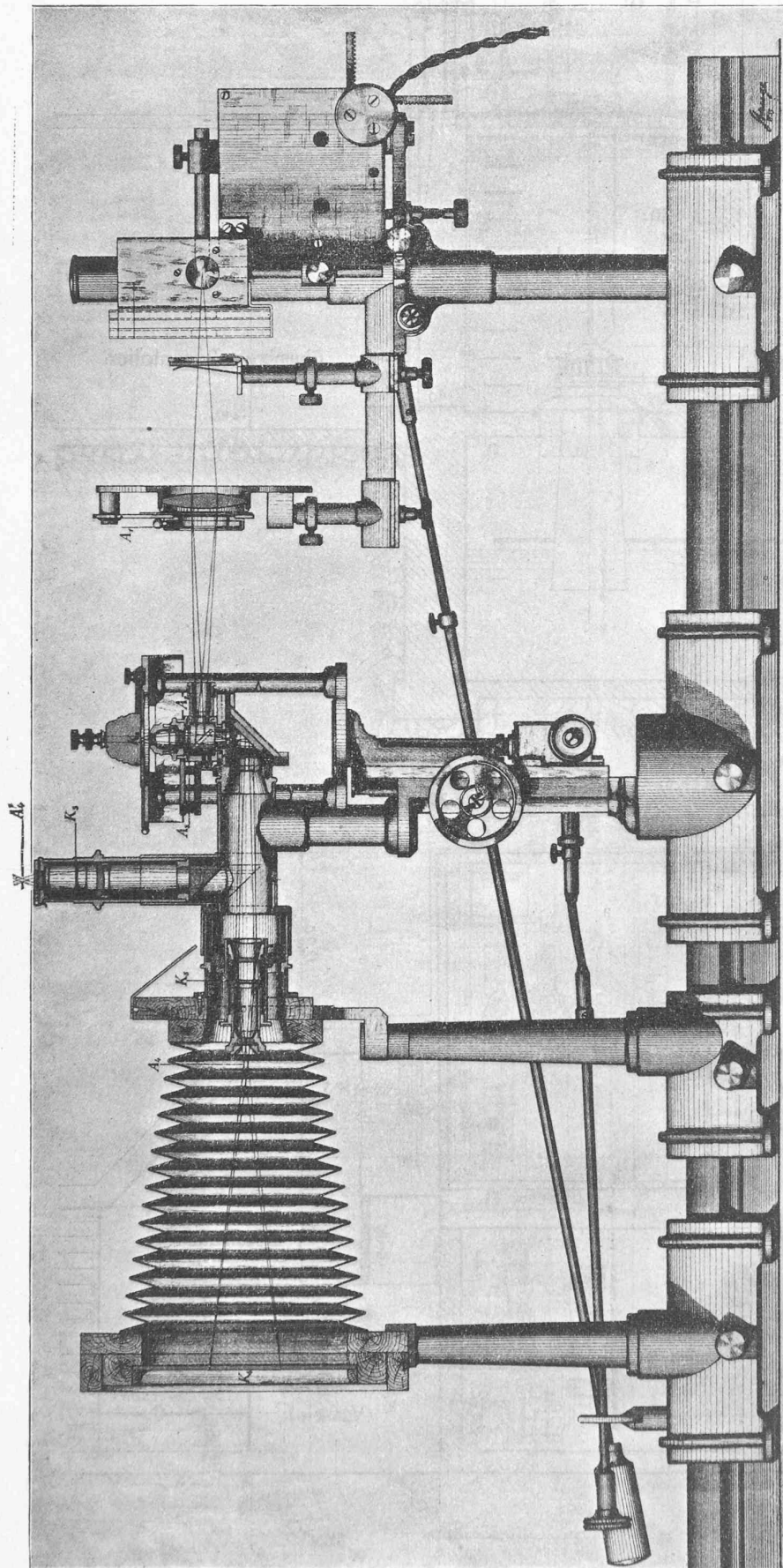


Fig. 29. — Vue schématique du microscope métallographique Leitz.

cée dans le canal de fuite, au-dessus du niveau aval, rend cette opération facile en permettant l'accès au tuyau d'aspiration, à sec.

Canal de jauge. — Le canal de jauge h en béton, a une longueur d'environ 20 m. Il prend sous la chambre de mise en charge et aboutit au déversoir. Ses dimensions sont telles qu'elles assurent une évacuation relativement lente de l'eau.

Déversoir. — Le déversoir q avec paroi en mince tôle d'acier raidie, pourvu d'arêtes à angle vif, est démontable. En le remplaçant par un autre de dimensions différentes, on a la possibilité de modifier la nappe déversante. Deux cheminées d'air r placées aux extrémités de ce déversoir empêchent le vide de se produire sous la nappe déversante.

Ecran mobile. — Pour étalonner le débit du déversoir, la station possède un chariot-écran s de construction légère, monté sur galets munis de roulements à billes. Il se déplace sur une voie en fers profilés, scellée contre le mur du canal et ajustée rigoureusement de niveau. L'écran se manœuvre au moyen d'un petit treuil à câble t commandé par volant à main. On mesure la vitesse et, par suite, le débit du canal de jauge, en abaissant l'écran et en chronométrant le temps mis par le chariot pour se déplacer entre deux repères fixes de sa voie de roulement.

Limnimètres. — Deux limnimètres u servent aux mesures de débit. Ils sont placés en amont du déversoir, soit à 1 m. 80 de son arête. Repérés au niveau de cette arête, ils permettent de lire les différentes hauteurs de la nappe déversante. Chacun d'eux se compose d'un tube en laiton avec pointe d'extrémité, d'un curseur et d'une butée mobile, réglable par déplacement à la main et par vis micrométrique. Une passerelle ϕ facilite la lecture.

Frein. — Les puissances se déterminent au moyen du frein à

LE LABORATOIRE D'ESSAIS DE L'ÉCOLE D'INGÉNIEURS DE LAUSANNE

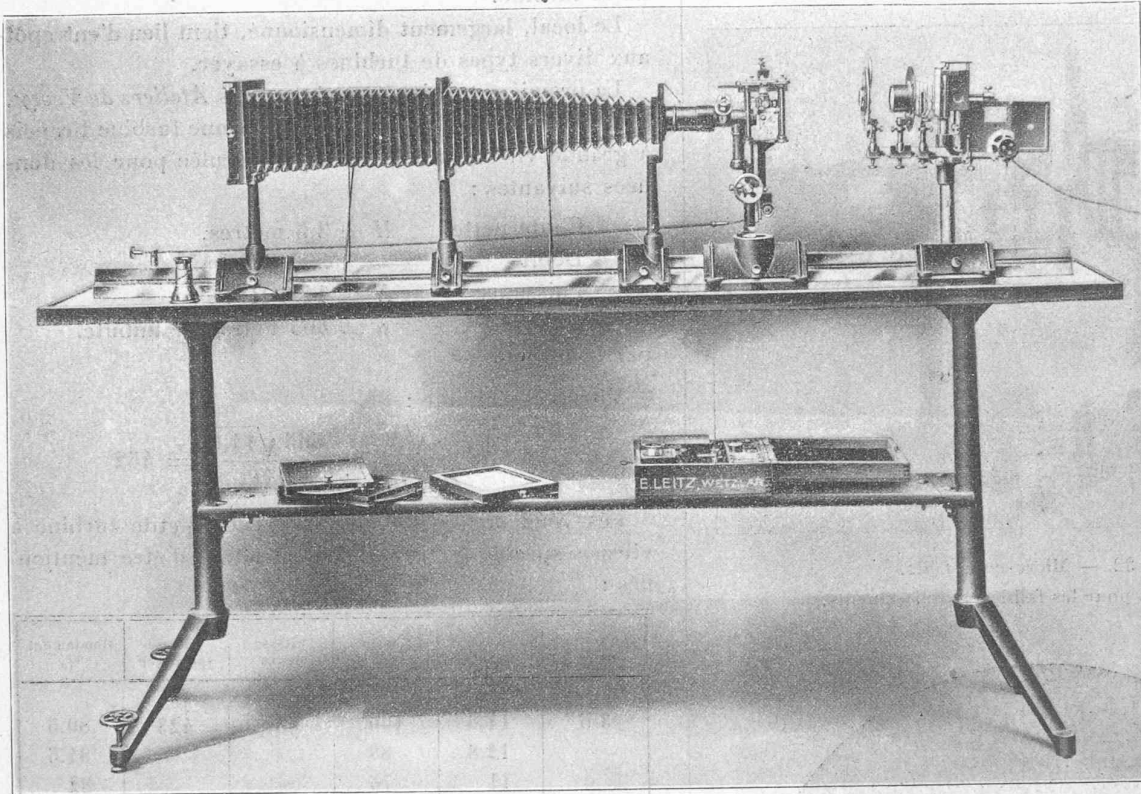


Fig. 30. — Microscope métallographique Leitz.

ruban à garniture en bois dont la poulie, montée en bout d'arbre sur le pivot de la turbine, est refroidie par une abondante circulation d'eau. Un plateau porteur des poids de mesure est relié à l'extrémité du levier du frein par un câble très flexible. Ce plateau est suspendu à une colonne supportant deux poulies de renvoi dont les axes sont munis de roulements à billes.

La totalité du poids nécessaire pour l'équilibrage du frein multipliée par son bras de levier donne, à chaque essai, le travail en kgm. absorbé par le frein.

Pour assurer une plus grande rigidité au frein, un tirant relie l'extrémité de son levier au ruban. Le blocage progressif se fait à distance par la manœuvre d'un volant à main monté sur une colonne z avec chaînette de renvoi. Ce frein est rendu très doux grâce à un ressort qui donne de l'élasticité à une des attaches du ruban. Un graisseur Stauffer, fixé sur l'un des sabots, assure un graissage suffisant.

L'avantage de ce genre de freins est de répartir également la pression de freinage sur toute la périphérie de la poulie. De nombreux essais ont accusé le fonction-

nement très régulier de cet appareil.

Nombre de tours. — Le nombre de tours se mesure à un tachomètre de précision, monté sur la colonne de commande du frein. Il est actionné du bout de l'arbre de la turbine, par renvoi, et peut être contrôlé facilement en appliquant un tachomètre portatif au bout de l'arbre de la turbine.

Indication de la chute. —

La hauteur de

chute se lit sur une échelle avec curseur guidée par la colonne a' . L'échelle est suspendue au flotteur amont c' , son curseur au flotteur aval d' logé dans une niche communicant avec le canal de jauge. Cette construction a l'avantage de donner directement, sur l'échelle, la

LE LABORATOIRE D'ESSAIS DE L'ÉCOLE D'INGÉNIEURS DE LAUSANNE

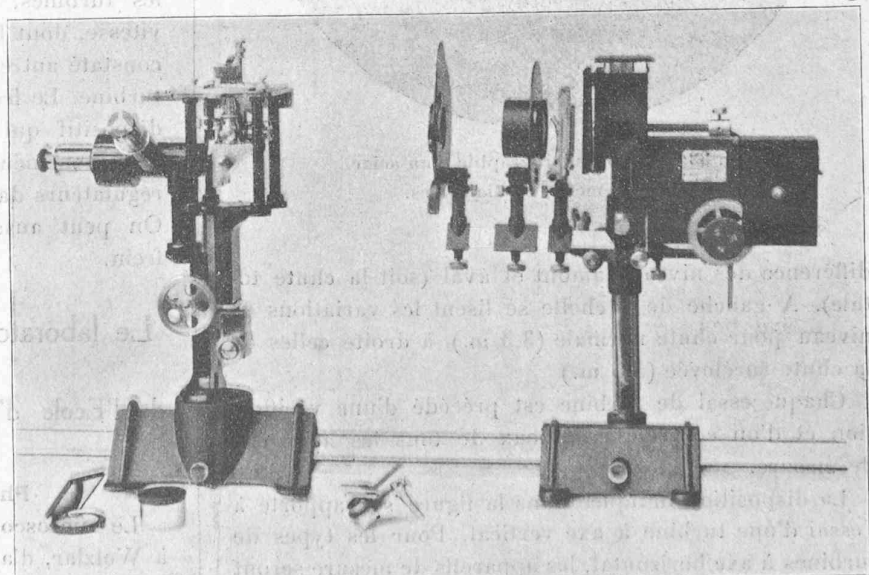


Fig. 31. — Microscope métallographique Leitz.
Agencement pour les forts grossissements.

LE LABORATOIRE D'ESSAIS DE L'ÉCOLE D'INGÉNIEURS
DE LAUSANNE

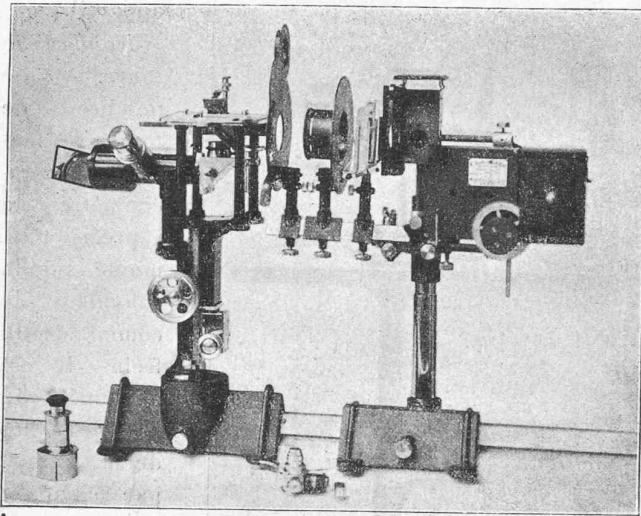


Fig. 32. — Microscope Leitz.
Agencement pour les faibles grossissements.

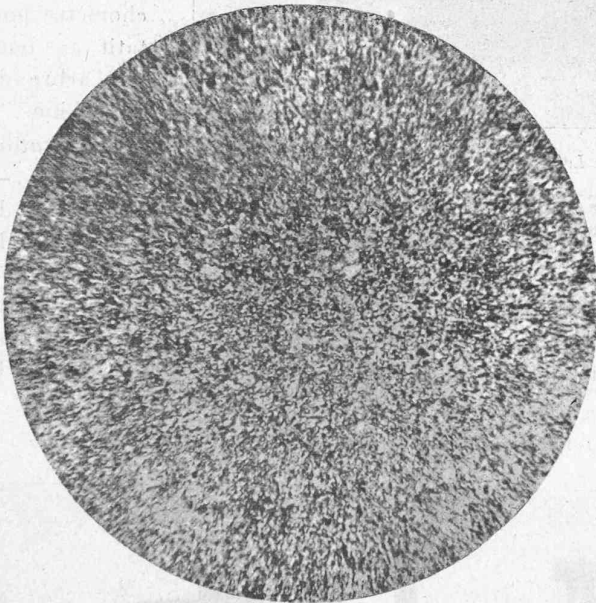


Fig. 33. — Photomicrographie d'un acier.
Grossissement : 50 diamètres.

différence des niveaux amont et aval (soit la chute totale). A gauche de l'échelle se lisent les variations de niveau pour chute normale (3,5 m.), à droite celles de la chute surélevée (5,5 m.).

Chaque essai de turbine est précédé d'une vérification et d'un contrôle minutieux de tous les appareils de mesure.

La disposition indiquée dans la figure se rapporte à l'essai d'une turbine à axe vertical. Pour les types de turbines à axe horizontal, les appareils de mesure seront naturellement placés au rez-de-chaussée du local.

Un palan *e'* roulant sur une voie de roulement en

double T' permet un montage et un démontage rapides de la turbine.

Le local, largement dimensionné, tient lieu d'entrepôt aux divers types de turbines à essayer.

La première turbine essayée par les *Ateliers de Vevey*, sans avoir recours aux pompes, était une turbine Francis à grande vitesse, à axe vertical, calculée pour les données suivantes :

Chute nette $H = 3,5$ mètres.
Débit 390 lit. sec.
Puissance $N = 14,6$ HP.
Vitesse $n = 565$ tours par minute.

par la formule

Vitesse spécifique :

$$n_s = \frac{n \cdot \sqrt{N}}{H^{\frac{5}{4}} \sqrt{H}} = \frac{565 \sqrt{14,6}}{3,5^{\frac{5}{4}} \sqrt{3,5}} = 452$$

Les rendements obtenus avec cette petite turbine à vitesse spécifique très élevée méritent d'être mentionnés :

| Chute nette en m. | Puissance en HP. | Charge % | Vitesse tours | Vitesse spécifique | Rendement % |
|-------------------|------------------|----------|---------------|--------------------|-------------|
| 3,5 | 14,6 | 100 | 530 | 423 | 80,5 |
| » | 12,8 | 88 | » | » | 84,5 |
| » | 11 | 75 | » | » | 82 |
| » | 9 | 61 | » | » | 78 |
| » | 7,5 | 51 | » | » | 73,5 |
| 3,5 | 14,6 | 100 | 565 | 452 | 80 |
| | 12,8 | 88 | » | » | 83 |
| | 11 | 75 | » | » | 80 |
| | 9 | 61 | » | » | 75 |
| | 7,5 | 51 | » | » | 70 |

La station d'essais n'est pas seulement utilisée pour les turbines, mais aussi pour leurs régulateurs de vitesse, dont le bon fonctionnement ne peut guère être constaté autrement que par l'accouplement direct à une turbine. Le frein à ruban de la turbine étant muni d'un dispositif qui permet d'enclencher et de déclencher instantanément la force totale, rend possible l'essai des régulateurs dans les différentes conditions de marche. On peut aussi vérifier constamment la stabilité du frein.

Le laboratoire d'essais mécaniques, physiques et chimiques
de l'École d'ingénieurs de l'Université, à Lausanne.

(Suite)¹

Photomicrographie des métaux.

Le microscope a été construit par la maison *E. Leitz*, à Wetzlar, d'après le principe de *Le Chatelier*, c'est-à-dire qu'il suffit de poser la face plane et polie de l'ob-

¹ Voir *Bulletin Technique* 1919, p. 137.