Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 49 (1923)
Heft: 25

Artikel: Quelques installations modernes de turbines hydrauliques
Autor: Hofmann, R.
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-38267

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: 08.07.2025

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

49e année 8 décembre 1923 N° 25

BULLETIN TECHNIQUE
DE LA SUISSE ROMANDE

Réd. : Dr H. Demierre, ing. Paraissant tous les 15 jours

ORGANE AGRÉÉ PAR LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN
ORGANE EN LANGUE FRANÇAISE DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

SOMMAIRE : *Quelques installations modernes de turbines hydrauliques*, par R. Hofmann, ingénieur en chef des Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey (suite). — *Cours de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, à Zurich, du 1er au 6 octobre 1923* (suite et fin). — *Concours pour l'étude d'un Musée des Beaux-Arts à ériger à La Chaux-de-Fonds* (suite). — *Le diamètre le plus économique d'une conduite forcée.* — *Ciment, béton, béton armé.* — Bibliographie. — Carnet des concours. — *Avis aux aux abonnés à l'étranger.*

Quelques installations modernes de turbines hydrauliques

par R. HOFMANN,
ingénieur en chef des Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey.

(Suite [1].)

Usine hydro-électrique de Mauzac.

Cette usine, appartenant à la *Société de l'Energie électrique du Sud-Ouest*, à Paris, est située sur la Dordogne en amont de l'installation de Tuilière. Elle est destinée à travailler en parallèle avec les usines de Tuilière et Floirac, pour alimenter en énergie électrique la région du Sud-Ouest de la France, et tout particulièrement la ville de Bordeaux. Elle sera équipée de six turbines donnant chacune une puissance maximum de 3500 chevaux. L'usine comporte actuellement quatre turbines Francis à axe vertical à une seule roue, construites par les *Etablissements Leflaive S. A. à Saint-Etienne (France)* selon les plans des « *Ateliers de Constructions mécaniques de Vevey* ». Chacune de ces turbines a été construite pour les données suivantes :

Chute nette, 4,3 mètres.
Débit, 54 m³ par seconde.
Puissance 2500 chevaux.
Vitesse, 55,5 tours par minute.

La puissance obtenue sous cette chute a été de 2700 chevaux correspondant à une vitesse spécifique de 467.

La fig. 1 montre la turbine en coupe. Chaque groupe possède trois paliers principaux dont deux font partie de l'alternateur.

La palier de la turbine fixé sur le couvercle du distributeur est à graissage automatique. Le pivot disposé sur le croisillon supérieur de l'alternateur supporte les masses tournantes de l'alternateur et de la turbine ainsi que la poussée très considérable provenant de la roue motrice. Le milieu du plancher de la salle des alternateurs est supporté par une série de colonnes en béton armé. L'eau est amenée au distributeur de la turbine par une bâche spirale en béton armé séparée à l'origine en deux parties par un mur-diviseur assurant un bon guidage des veines liquides. Chaque bâche spirale peut être séparée du canal d'amenée par deux vannes Stoney. Deux anneaux de fondation en fonte, scellés dans la maçonnerie et reliés rigidement par des entretoises en acier, forment le bâti supportant la turbine. L'aspirateur en forme de pipe a un diamètre de 5,3 mètres à son origine.

Les roues motrices fig. 2 ont chacune un diamètre de 5060 mm. et un poids de 31.000 kg. Ce sont, si nous sommes bien renseignés, les plus grandes roues qui aient été exécutées en Europe jusqu'à présent. La roue avec jante et moyeu en fonte est munie d'aubes en tôle d'acier qui sont coulées dans la masse. Pour permettre son transport par chemin de fer, il a fallu l'exécuter en deux pièces. Les deux moitiés sont assemblées par des frettes en acier coulé. Les deux aubes coupées en deux pièces ont été reliées sur place à la soudure autogène. La roue est boulonnée à un plateau venu de forge avec l'arbre de turbine. Elle peut être appuyée sur l'embase de l'anneau de fondation inférieur et est d'une construction suffisamment robuste pour pouvoir supporter le rotor et l'arbre de l'alternateur lors d'une revision du pivot. Pour rendre la roue accessible, il a été ménagé un trou muni d'un bouclier dans la paroi qui sépare l'aspirateur de la spirale. Les aubes pivotantes en acier coulé sont venues d'une seule pièce avec leurs tourillons qui traversent le couvercle du distributeur. Ce dernier est d'une construction analogue à celui des turbines de l'usine de Sainte-Tulle [1]. L'anneau de réglage, les leviers et biellettes commandant les aubes mobiles sont disposés à l'extérieur et sont bien accessibles et graissables pendant la marche. Les biellettes sont flexibles et forment également pièces de sécurité si un corps étranger venait se placer entre deux aubes au moment de la fermeture. Le couvercle supérieur du distributeur en deux pièces est renforcé par de fortes nervures en forme de T pour résister soit aux coups de bélier négatifs, soit au vide provoqué par la diminution de vitesse de la colonne d'eau dans l'aspirateur lors d'une décharge brusque de la turbine. La fermeture du distributeur s'effectue en 1,5 seconde.

Réglage. — Pour faciliter la surveillance, la pompe à huile, le régulateur et la chambre d'air ont été disposés dans la salle des alternateurs, de sorte que la présence d'un homme au sous-sol n'est pas nécessaire.

[1] Voir *Bulletin technique* du 13 octobre 1923, page 253.

[1] Voir *Bulletin technique* du 13 octobre 1923, page 253.

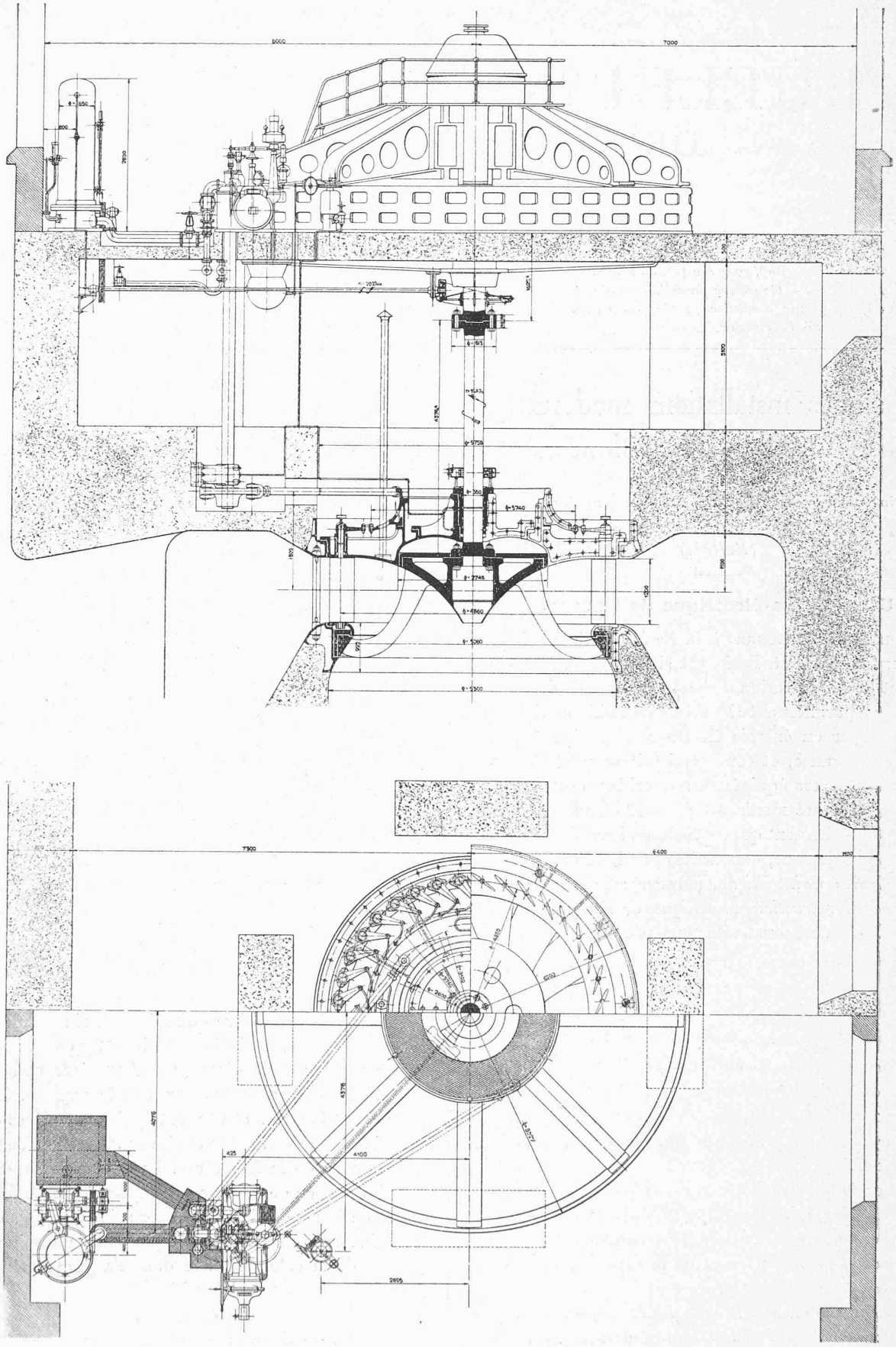

Fig. 1. — Turbine Francis de l'usine de Mauzac (France) construite par les «Etablissements Leflaive S. A.,» à Saint-Etienne, et les «Ateliers de Constructions Mécaniques de Vevey».
Echelle 1 : 100.
(Chute nette : 4,3 m. — Puissance 2700 chev. — Vitesse : 55,5 t/min.)

Le régulateur commandant les aubes pivotantes du distributeur a été construit dans les *Ateliers de Constructions mécaniques de Vevey*. Il a été très largement calculé pour tenir compte de l'ensablement possible des aubes pivotantes. Sa capacité de travail est de 5800 kgm. Sa

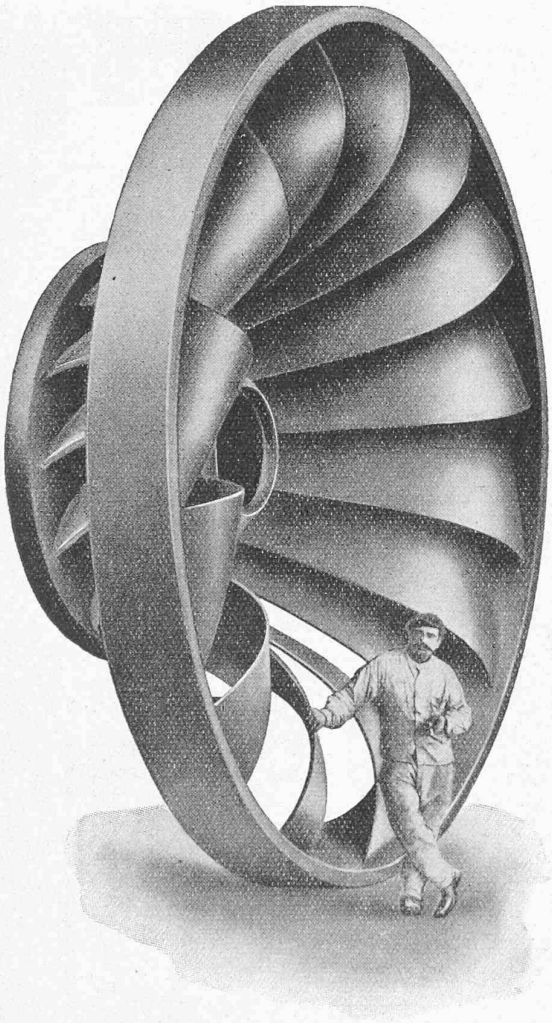

Fig. 2. — Roue motrice à grande vitesse des turbines de l'usine de Mauzac sur la Dordogne.
Diamètre 5060 mm. — Poids 31 tonnes. — Puissance 2700 HP. Chute 4,3 m. — Vitesse 55,5 t/min.

construction étant semblable à celle des régulateurs de l'usine de Sainte-Tulle décrits précédemment [1], nous nous dispensons d'en parler à nouveau. Un régulateur de sûreté monté sur l'arbre de la turbine agit sur le distributeur à huile du régulateur et provoque la fermeture du distributeur si la vitesse de la turbine dépasse accidentellement la vitesse normale de plus de 20 %.

La pompe à engrenages, fournissant l'huile sous pression du régulateur, est à deux étages. Elle est commandée depuis l'arbre de la turbine par une transmission appropriée et une chaîne Reynold. Elle refoule l'huile du réservoir, à une pression de 14 atm., dans une chambre d'air qui alimente le distributeur du régulateur. Pour assurer l'exploitation, même en cas d'accident à une pompe ou à une chambre d'air, il a été prévu une conduite de communication entre les différents régulateurs. Une pompe pouvant suffire pour l'alimentation de deux régulateurs, il est possible d'arrêter sans inconvénient la pompe d'un groupe en service.

Un petit compresseur commandé par moteur électrique sert à fournir l'air nécessaire aux différentes chambres d'air. Il sert aussi à actionner les sabots du frein à air comprimé qui freine le rotor de l'alternateur si le groupe doit être arrêté rapidement.

Avant d'entreprendre la construction de ces grosses turbines, les *Ateliers de Constructions mécaniques de Vevey* ont expérimenté dans leur station d'essais (voir *Bulletin technique* du 26 juillet 1919) deux petites turbines semblables à celles de Mauzac avec diverses roues motrices de 400 mm. de diamètre dont l'une a donné les rendements suivants avec la même vitesse spécifique de 467 :

84 % à 4/4 de charge.
85 % à 7/8 de charge.
83,5 % à 3/4 de charge.
76 % à 1/2 de charge.

Les grandes roues ont été construites absolument conformes à la roue d'essai.

Lors des essais de réception, il n'a pas été fait d'essais de rendement avec les turbines de Mauzac. La puissance obtenue a dépassé de 8 % la puissance de garantie, de sorte que l'on peut admettre que le rendement des turbines est également très bon.

Aux essais, l'augmentation totale de vitesse lors d'une décharge brusque de 2700 chevaux a été seulement de 9 %.

La fig. 4 donne une vue de la salle des alternateurs.

Ces turbines ont été mises en exploitation en mai 1921 et depuis ce moment elles donnent toute satisfaction.

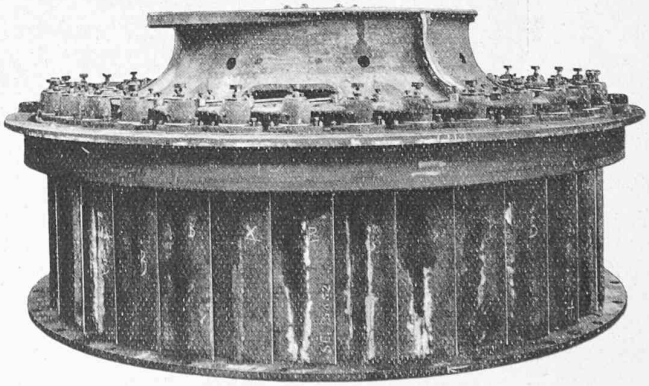

Fig. 3. — Distributeur et commande du vannage de la turbine de 2500 chev. de l'usine de Mauzac.

[1] Voir *Bulletin technique* du 13 octobre 1923, page 255.

QUELQUES INSTALLATIONS MODERNES DE TURBINES HYDRAULIQUES

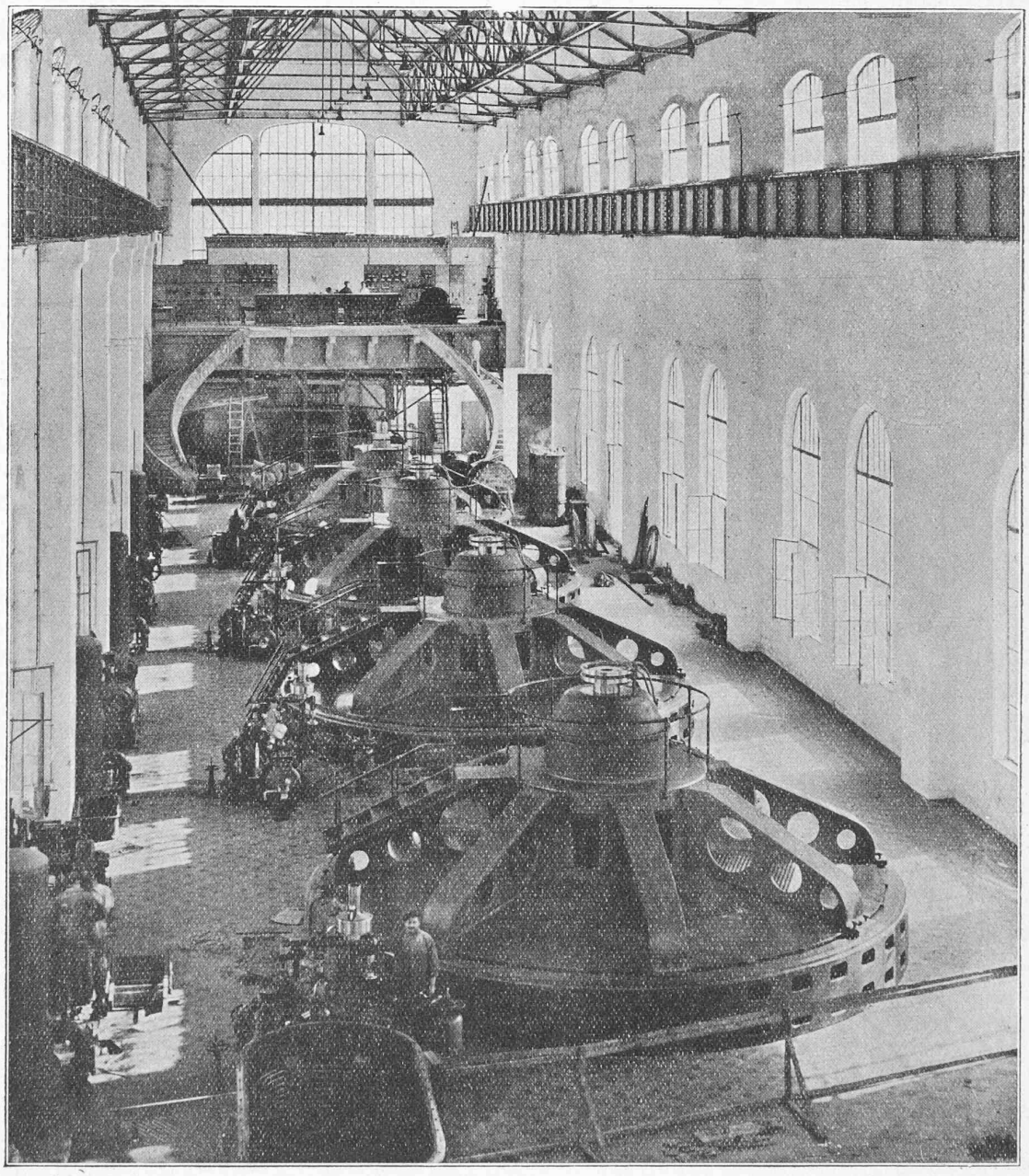

Fig. 4. — Salle des alternateurs de l'usine de Mauzac.

Cours de la Société suisse des ingénieurs et des architectes,

à Zurich, du 1er au 6 octobre 1923.

(Suite et fin.) [1]

Exposé de certains progrès récents de la théorie de l'élasticité.

M. le Docteur Meissner, professeur à l'Ecole polytechnique fédérale, a consacré les quatre heures de son cours à l'exposé de *certains progrès récents, au point de vue technique, de la théorie de l'élasticité.*

Avant de parler de ces perfectionnements récents qui concernent spécialement la théorie de la torsion et celle des plaques planes et courbes (nous traduisons dans ce qui suit : *Platte* par plaque plane, *Schale* par plaque courbe et *Scheibe* par disque), M. Meissner fait une large esquisse du développement de la théorie mathématique de l'élasticité, en rappelant ses progrès essentiels et son but qui, au point de vue technique, est de pouvoir répondre aux questions que pose la pratique. Ces problèmes dont la technique réclame impérieusement une solution ne se rapportent plus seulement à des corps à une seule dimension, comme les tiges, mais ils concernent des corps à deux dimensions, comme les plaques, et même à trois dimensions.

[1] Voir *Bulletin technique* du 27 octobre 1923, page 270.