Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 56 (1930)
Heft: 5

Artikel: Mesures des déformations de barrages hydrauliques
Autor: [s.n.]
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-43488

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: 21.07.2025

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

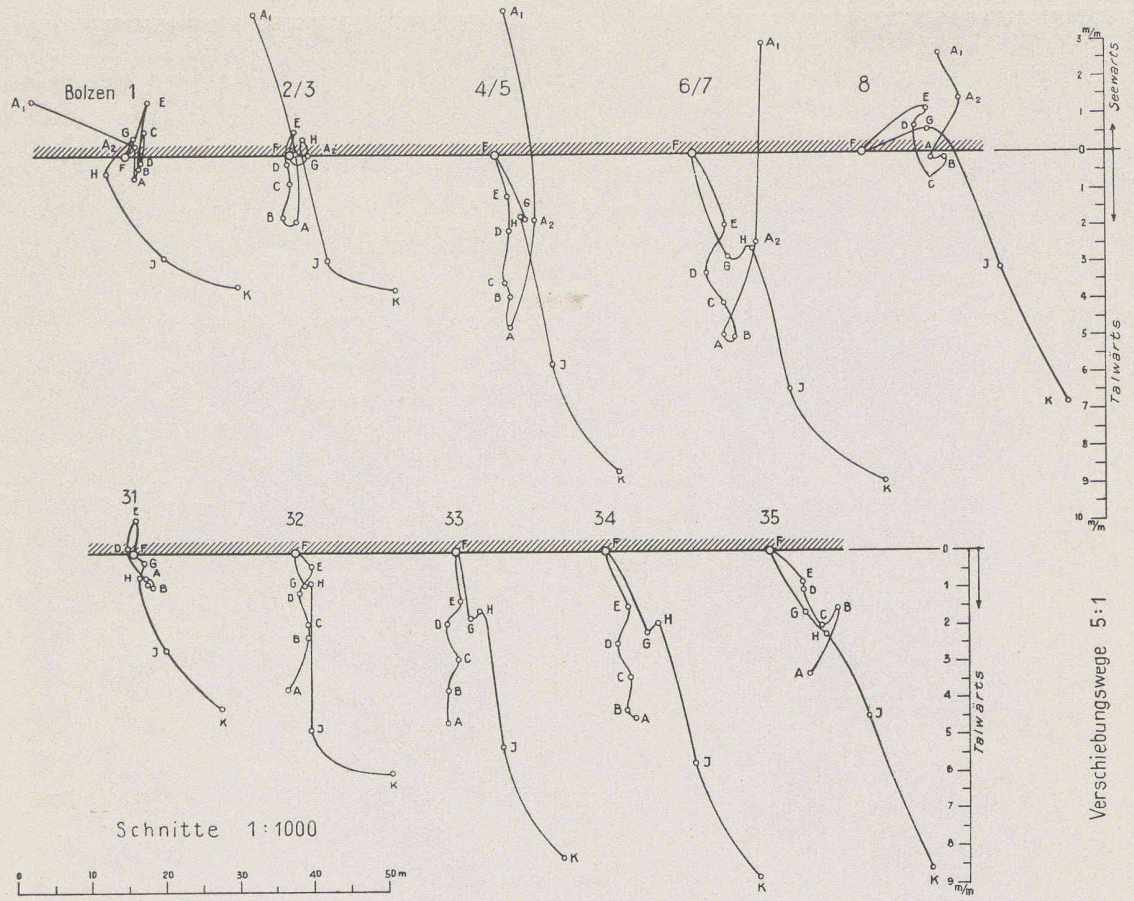


Fig. 3. — Barrage de Rempen.

Trajectoires des 2 rangées supérieures de repères. — Origine : 30 avril 1925 (cote 632).

Légende :

Bolzen = repères. — Talwärts = vers l'aval.
Seewärts = vers l'amont. — Schnitte 1 : 1000 = coupes horizontales, au 1 : 1000.
Verschiebungswege 5 : 1 = échelle des déplacements 5 : 1.

POINTS	DATES	Hauteurs de la retenue	POINTS	DATES	Hauteurs de la retenue
A_1	25 octobre 1924	617,0	*E*	12 décembre 1924	634,1
A_2	17 novembre 1924	640,3	*F*	*30 avril 1925*	*632,0*
A	10/12 décembre 1924	641,3	*G*	1er mai 1925	640,3
B	12 décembre 1924	640,6	*H*	15 mai 1925	638,9
C	12 décembre 1924	638,9	*J*	31 octobre 1925	641,5
D	12 décembre 1924	636,5	*K*	5/6 octobre 1928	642,0

2e supérieur — étage de malades : Chambres pour 52 malades. 5 laboratoires : de microbiologie et d'analyses cliniques, de chimie, de physique, de biologie (zoologie et botanique), archives de préparations microscopiques. Appartement du directeur général. Appartements de l'administrateur et du médecin-chef.

3e supérieur : Grande salle de conférences avec scène. Grand solarium. Division opératoire (5 salles). Divers locaux pour musées géologiques, herbier, observations météorologiques, chambre noire. Petits ateliers de reliure, de menuiserie et de mécanique.

4e supérieur : Division radiographique et radiothérapique. Solarium supérieur.

Mesures des déformations de barrages hydrauliques.

Dans un ouvrage qui vient de paraître sous le titre « Deformationsmessungen an Staumauern »[1], M. *W. Lang*, ingénieur, rend compte des importantes missions dont la Section de géodésie du Service topographique fédéral a été chargée, de 1921 à 1928, en vue de mesurer les déformations accusées par quelques grands barrages sous l'action du temps et des variations de la retenue.

Laissant de côté la technique opératoire qui est décrite en détail dans l'ouvrage en question, nous dirons seulement que le principe de la méthode consistait dans la mesure « par intersection » des déplacements de repères observés au théodolite de deux ou trois stations fixes. Par exemple, sur la figure 1, relative au mur de Barberine, on voit les deux stations *I* et *II* et les 13 repères répartis en deux rangées horizontales et quatre rangées verticales.

Les résultats de ces observations, soigneusement dépouillés, sont mis en œuvre sous forme de graphiques, d'un très grand intérêt théorique et pratique, dont nous reproduisons quelques spécimens.

Barrage de Pfaffensprung.

Les épures de la figure 2 représentent les déformations de la génératrice, matérialisée par 6 boulons-repères et corres-

[1] Voir la rubrique «Bibliographie», dans la présente livraison.

Fig. 1. — Dispositif pour l'auscultation du barrage de Barberine.
Les 13 boulons-repères, en 4 rangées verticales, et 2 stations (I et II).
(La station III est invisible sur cette vue.)

pondant au milieu de la crête du barrage de Pfaffensprung (usine d'Amsteg des *CFF.*) dont, on le sait, le parement aval affecte la forme d'un cylindre. Ladite génératrice a été supposée verticale au début de la première série d'observation (remplissage du 12 juillet 1922). Le quatrième graphique de cette figure (29 *d*) récapitule les résultats des mesures. On y lit, entre autres, que : 1° dans l'espace de 5 ans, le mur s'est incurvé d'environ 3 mm vers l'aval, de sorte que la génératrice observée est, en 1928, à peu près autant décalée vers l'aval, à réservoir vide, qu'elle l'était en 1922 sous la retenue

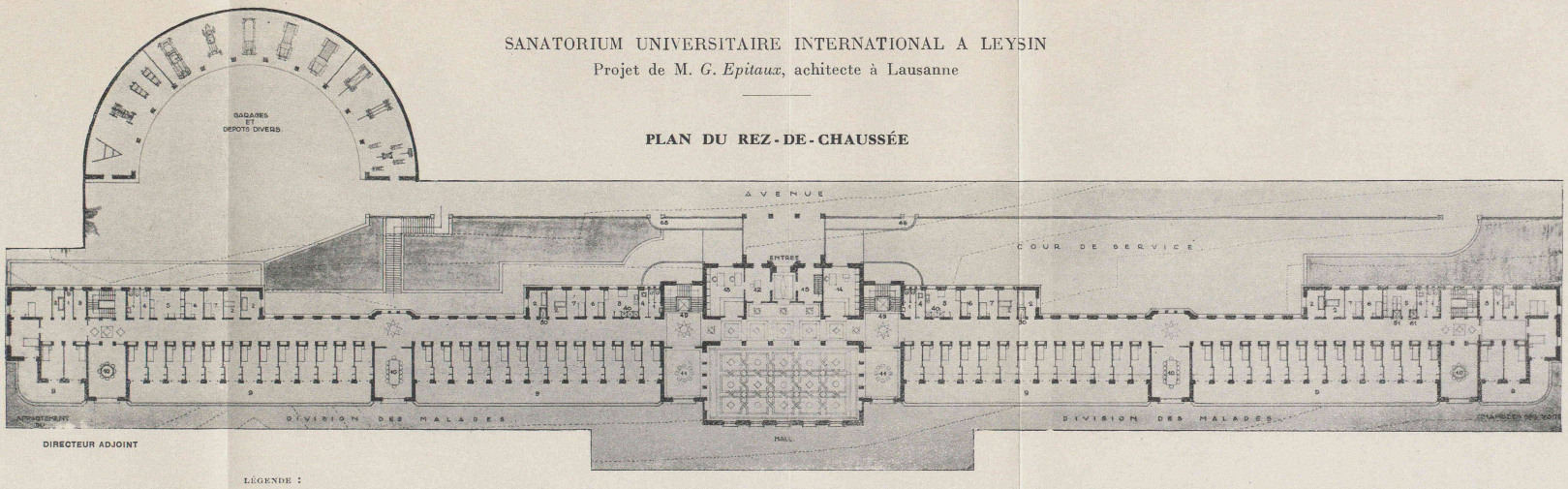
Supplément au
BULLETIN TECHNIQUE DE
LA SUISSE ROMANDE

SANATORIUM UNIVERSITAIRE INTERNATIONAL A LEYSIN

Projet de M. *G. Epitaux*, achitecte à Lausanne

N° 5, du 8 mars 1930
PLANCHE N° 3

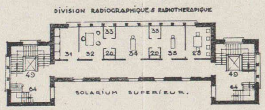
PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE

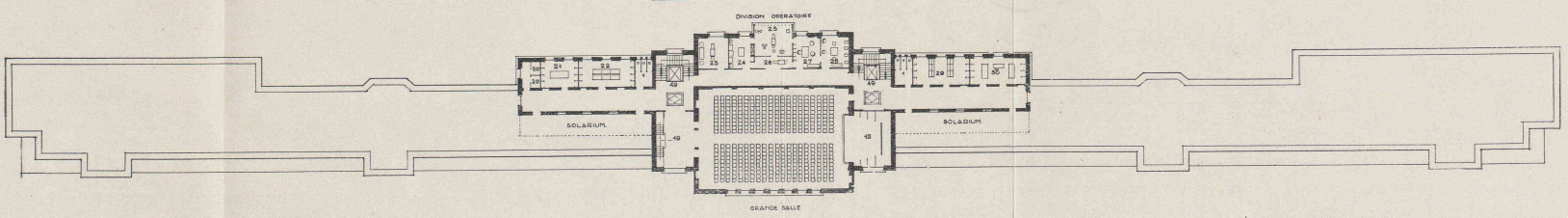


LÉGENDE :

1 : W.-C.
2 : SALLES DE BAINS
3 : OFFICES POUR APPARTEMENTS
4 : VIDOIRS
5 : LINGERIES
6 : FEMMES DE CHAMBRE
7 : GARDES
8 : OFFICES TISANERIES
9 : GALERIES
10 : SALLES D'ÉTUDES
11 : PETITS SALONS
12 : LOGE DU PORTIER
13 : BUREAU DE COMPTABILITÉ
14 : BUREAU DU SECRÉTAIRE SOCIAL
15 : LOCAL DES CHAUSSURES
48 : MONTE-PLATS
49 : MONTE-LITS
50 : MONTE-CHARGES
51 : DESCENTE DU LINGE SALE
61 : DISTRIBUTION DU LINGE PROPRE
63 : ACCÈS AU LOCAL DES LUGES

PLAN DU QUATRIEME SUPERIEUR.





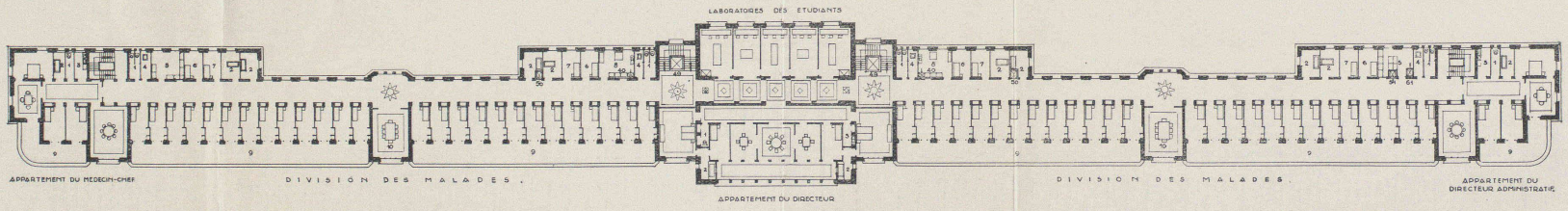
LEGENDE DES TROISIEME ET QUATRIEME SUPERIEURS

4 : WATER-CLOSETS
18 : SCENE
19 : FOYER.
20 : CHAMBRES MORTES.
21 : OBSERVATIONS METEOROLOGIQUES.
22 : HERBIER
23 : PLATRE.
24 : STERILISATIONS.
25 : SALLE D'OPERATIONS.
26 : NARCOSE
27 : DOCTEUR.
28 : SALLE D'ATTENTE.
29 : MUSEE GEOLOGIQUE.
30 : ATELIER DE RELIURE ETC.
31 : ARCHIVES RADIOGRAPHIQUES
32 : RADIOLOGUE
33 : DEPOT DE CLICHES
34 : RADIOTHERAPIE
35 : RADIOGRAPHIE
48 : MONTE-LITS.
64 : MONTEE AU SOLARIUM SUPERIEUR.

PLAN DU TROISIEME SUPERIEUR.

LEGENDE DU DEUXIEME SUPERIEUR :

4 : WATER-CLOSETS
2 : SALLES DE BAINS
3 : OFFICES DES APPARTEMENTS.
4 : VIDOIRS
5 : LINGERIES
6 : FEMMES DE CHAMBRES.
7 : CHAMBRES DES GARDES.
8 : OFFICES TISANERIES
9 : GALERIES.
10 : SALLES D'ETUDES
40 : LES MONTE-PLATS.
48 : MONTE-LITS
50 : MONTE-CHARGES.
51 : DESCENTE DU LINGE SALE.
61 : DISTRIBUTION DU LINGE PROPRE



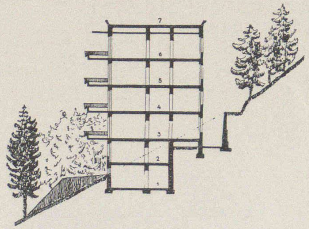
PLAN DU DEUXIEME SUPERIEUR.

ECHELLE 1:200

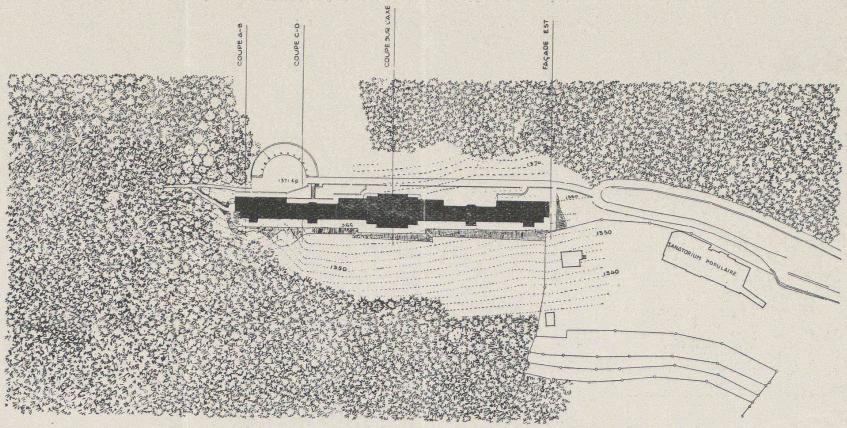
Supplément au
BULLETIN TECHNIQUE DE
LA SUISSE ROMANDE

SANATORIUM UNIVERSITAIRE INTERNATIONAL. — Projet de M. *G. Epitaux.*

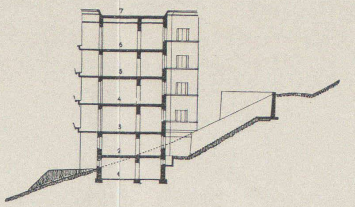
N° 5, du 8 mars 1930
PLANCHE N° 4



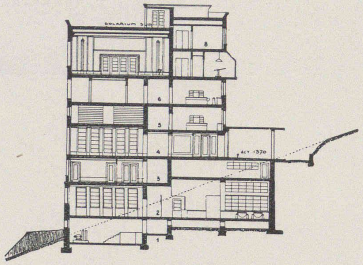
COUPE A B.
ECHELLE 1:200



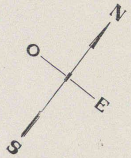
PLAN DE SITUATION.
ECHELLE 1:1000



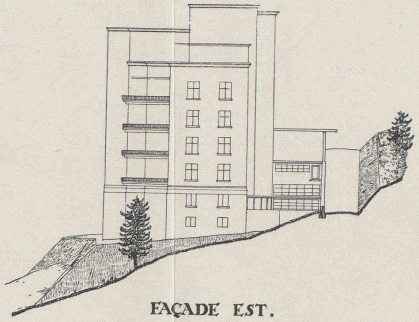
COUPE C D.
ECHELLE 1:200



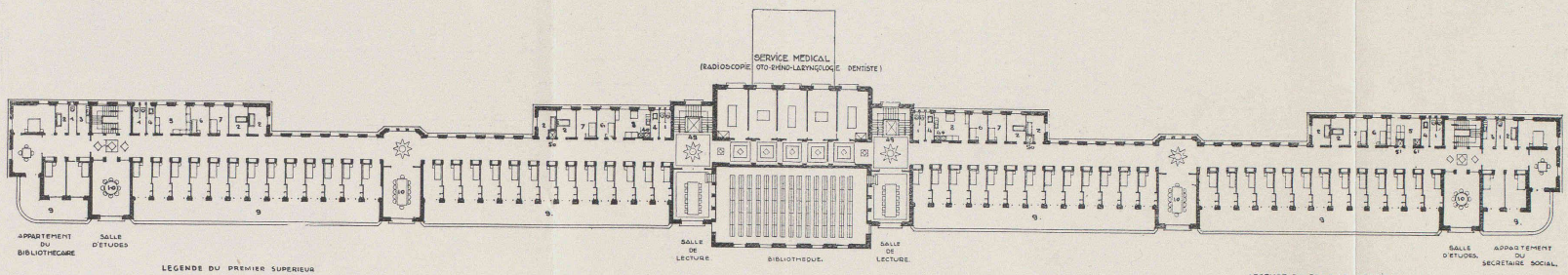
COUPE SUR L'AXE.
ECHELLE 1:200



LEGENDE DES COUPES:
1: TROISIEME INFERIEUR.
2: DEUXIEME INFERIEUR.
3: PREMIER INFERIEUR.
4: REZ-DE-CHAUSSEE.
5: PREMIER SUPERIEUR.
6: DEUXIEME SUPERIEUR.
7: TROISIEME SUPERIEUR.
8: QUATRIEME SUPERIEUR.



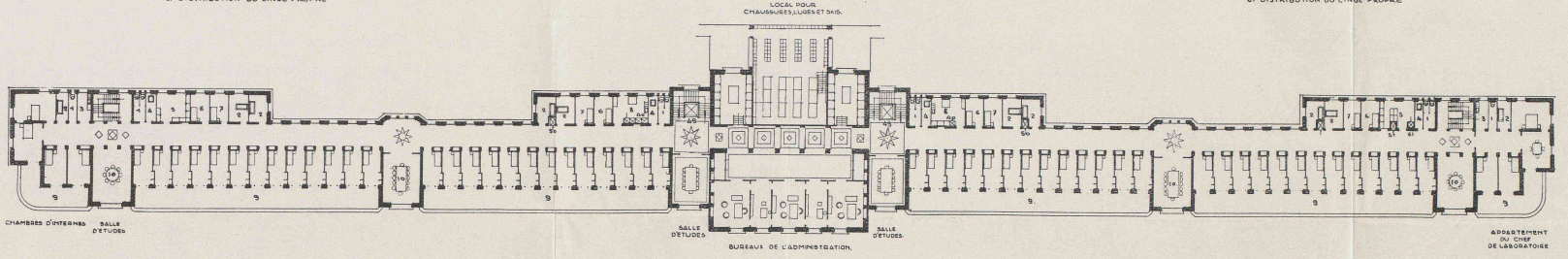
FAÇADE EST.
ECHELLE 1:200



LEGENDE DU PREMIER SUPERIEUR
1 WATER-CLOSETS
2 SALLES DE BAINS
3 OFFICES DES APPARTEMENTS.
4 VIDOIRS
5 LINGERIES
6 FEMMES DE CHAMBRES
7 CHAMBRES DES GARDES
8 OFFICES TISANERIES
9 GALERIES
10 SALLES D'ETUDES
40 LES MONTE-PLATS
41 LES MONTE-LITS.
50 MONTE-CHARGES
51 DESCENTE DU LINGE SALE
61 DISTRIBUTION DU LINGE PROPRE

PLAN DU PREMIER SUPERIEUR.

LEGENDE DU PREMIER INFERIEUR
1 WATER CLOSETS
2 SALLES DE BAINS
3 OFFICES DES APPARTEMENTS
4 VIDOIRS
5 LINGERIES
6 FEMMES DE CHAMBRES
7 CHAMBRES DES GARDES
8 OFFICES TISANERIES
9 GALERIES
40 LES MONTE-PLATS
41 MONTE LITS
50 MONTE CHARGES
51 DESCENTE DU LINGE SALE
61 DISTRIBUTION DU LINGE PROPRE



PLAN DU PREMIER INFERIEUR

ECHELLE 1:200

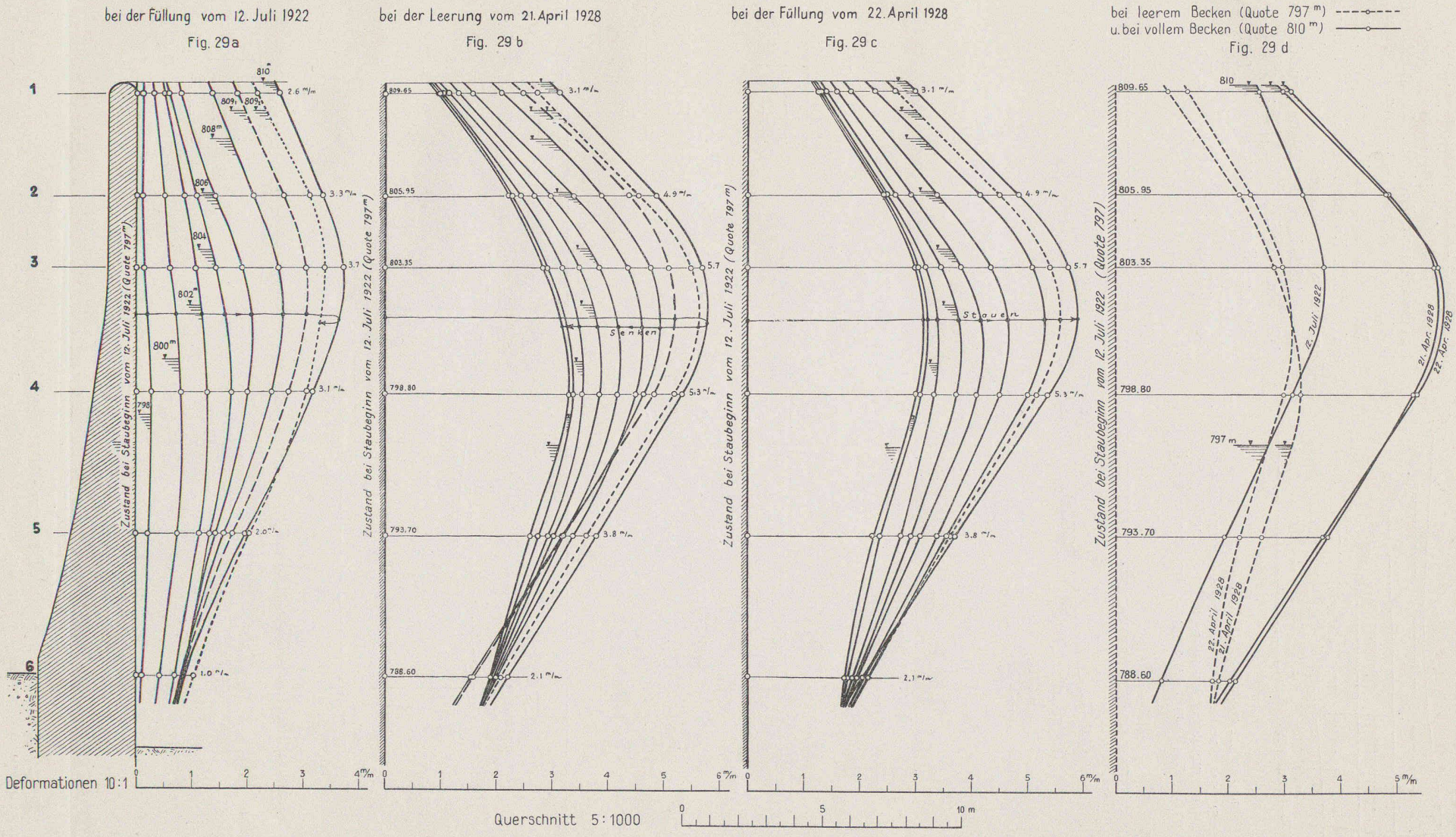


Fig. 2. — Barrage de Pfaffensprung (Amsteg).
Déformation de la génératrice médiane du mur sous l'influence de deux remplissages et d'un vidage.

Légende :

Bei der Füllung vom... = lors du remplissage du... — Bei der Leerung vom... = lors du vidage du... — Bei leerem Becken = à réservoir vide. — Bei vollem Becken = à réservoir plein.
Zustand bei Staubeginn vom 12. Juli 1922 (Quote 797m) = Tracé de la génératrice jalonnée par les repères, le 12 juillet 1922, et auquel sont rapportées toutes les déformations.
Querschnitt = profil. — Stauen = élévation du plan d'eau. — Senken = abaissement du plan d'eau.

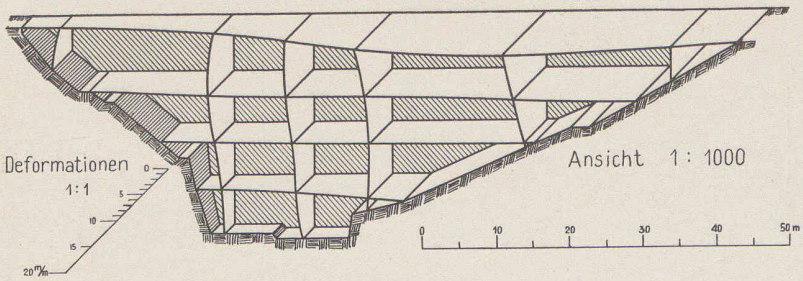
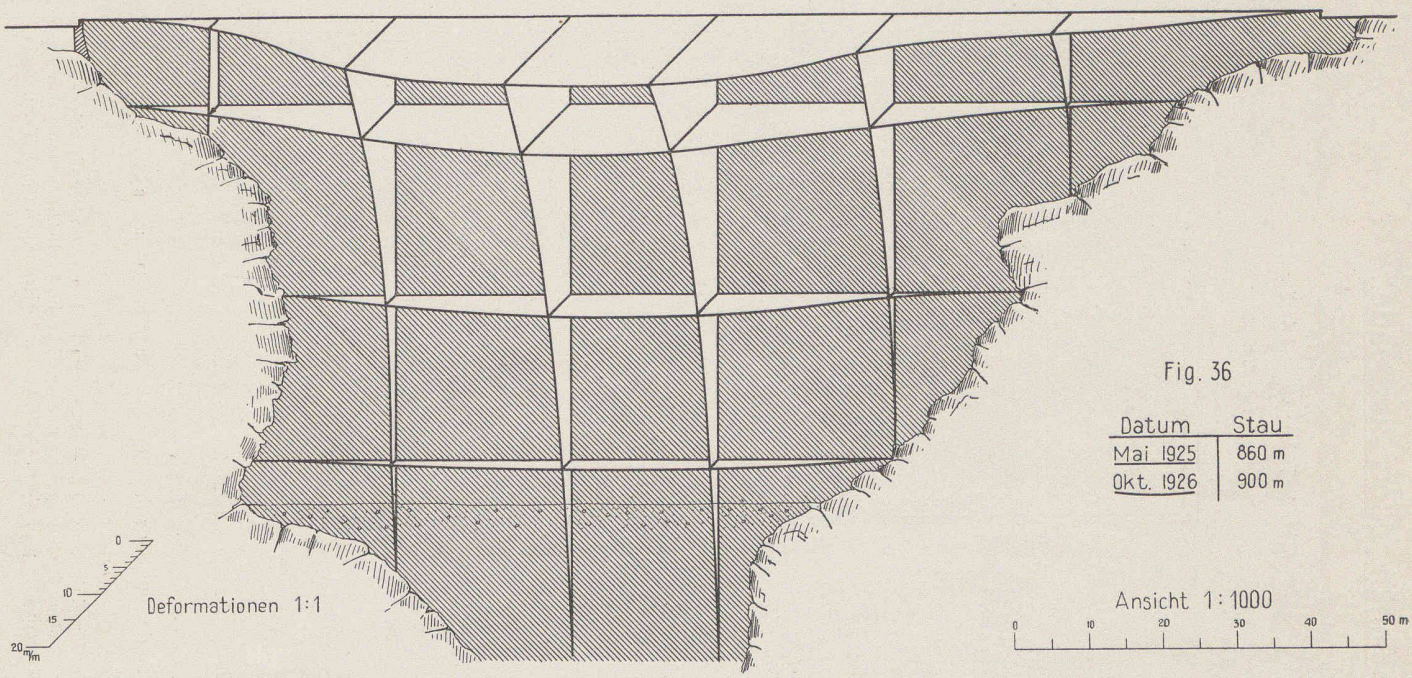


Fig. 4. — Barrage de Rempen.
Représentation, en perspective axonométrique des déformations du mur, d'avril 1925 (retenue 632,0) à octobre 1928 (retenue 640,3).
A l'origine, en avril 1925, le mur est supposé être un plan vertical.

maximum ; 2° la déformation, lors des opérations du 22 avril 1928, n'est pas identique à la déformation lors des mêmes opérations le 21 du même mois, mais la différence ne dépasse pas 0,3 mm environ ;

3° le mur est notablement plus rigide en 1928 qu'en 1922. En effet, tandis que le repère 3, par exemple, s'est déplacé de 3,7 mm pendant le remplissage de 1922, il ne s'est déplacé que de 2,8 mm sous l'effet du remplissage de 1928 ;

4° le gonflement maximum ne correspond pas à la crête, mais à une altitude inférieure, ce qui était d'ailleurs prévisible et conforme à la théorie.



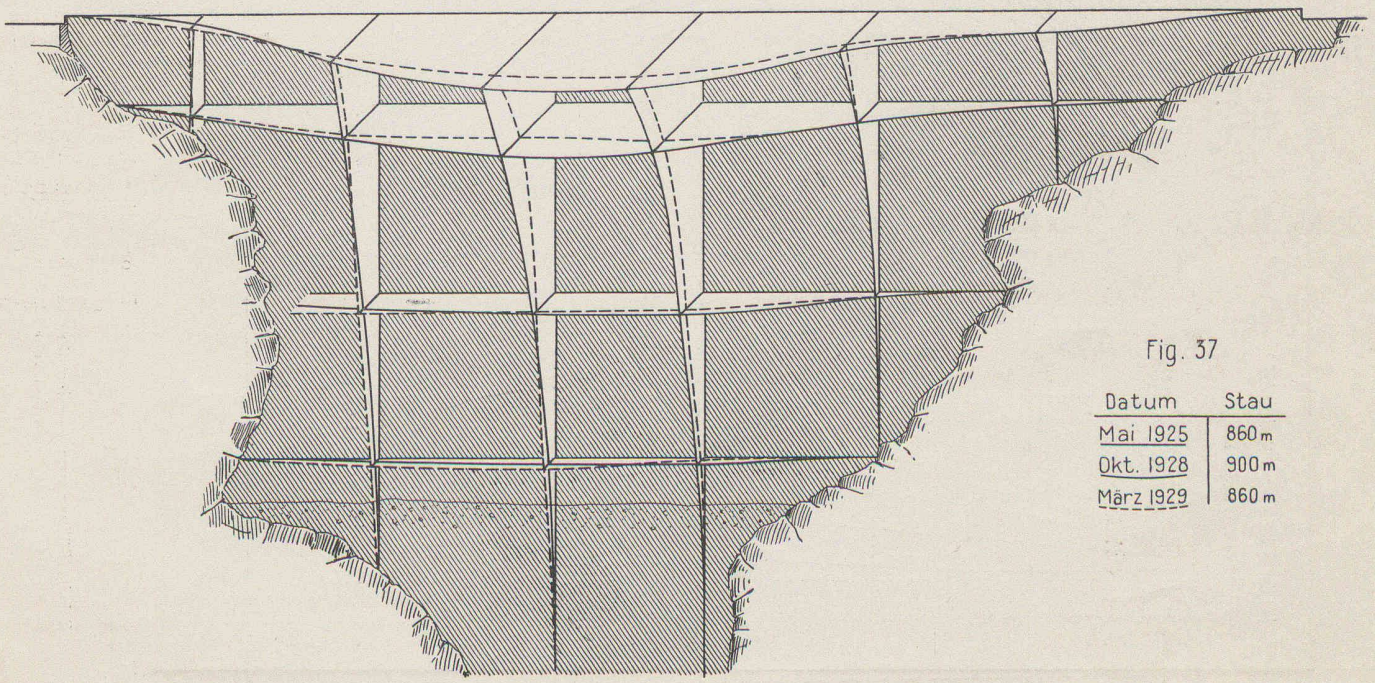


Fig. 5. — Barrage de Schräh.
Représentation, en perspective axonométrique, des déformations du mur supposé être un plan vertical, à l'origine, en mai 1925.

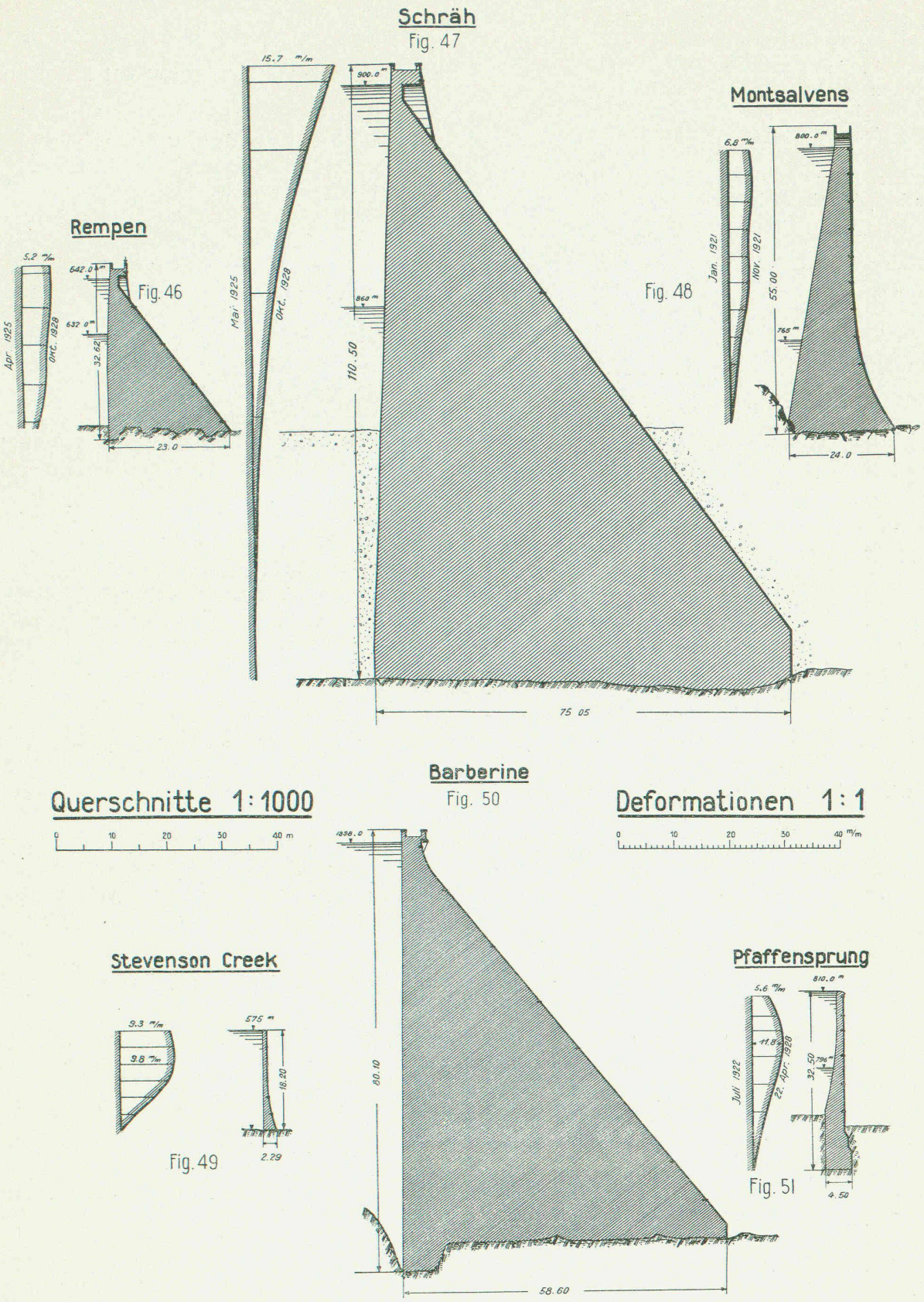


Fig. 6. — Récapitulation des mesures exécutées sur six barrages.

Les profils sont tous à l'échelle 1 : 1000 et les déformations sont représentées en vraie grandeur.

Barrage de Rempen (Wäggithal).

Les trajectoires des deux rangées supérieures de repères sont relevées sur la figure 3 et la déformation de tout le mur est représentée, d'une façon très heureuse, par le croquis en perspective axonométrique de la figure 4.

Des mesures il ressort que le mur s'est déplacé lentement vers l'aval. L'ouvrage ne paraissant pas avoir encore atteint un état stationnaire, les observations seront continuées. On remarquera aussi que les déformations sont plus amples à l'aile gauche qu'à l'aile droite du barrage.

Barrage de Schräh (Wäggithal).

Les deux croquis axonométriques de la figure 5 montrent que, lors du premier remplissage, de mai 1925 à octobre 1926, le déplacement maximum, au milieu de la crête, fut de 14 mm, qui s'accrut encore de 1 mm au cours des deux années suivantes, à réservoir plein. Pendant le vidage, d'octobre 1928 à mars 1929, le mur accuse une rigidité bien plus grande qu'en 1925-26, puisque, sous l'influence d'un abaissement de 40 m du plan d'eau, le retrait maximum n'est que de 2 mm. La déformation permanente est donc, en chiffre rond, 7 fois plus grande que la déformation élastique à l'époque actuelle. Dans ces conditions, on peut admettre que le barrage ayant atteint, pratiquement, un état d'équilibre, de nouvelles observations, dans un avenir rapproché, n'apprendraient rien d'intéressant.

Récapitulation.

Enfin la figure 6 récapitulant dans une forme très explicite, les résultats de ces travaux, présente les profils des murs, à l'échelle uniforme de 1 : 1000 et les courbes de déformation de la section la plus déformée. Outre les barrages étudiés par le Service topographique fédéral, la figure 6 comprend le barrage d'essais de Stevenson Creek [1].

Les clichés qui illustrent cette note ont été obligeamment mis à notre disposition par M. le Chef de la Section de géodésie du Service topographique fédéral.

[1] Une relation des résultats de ces essais a paru dans le *Génie civil* du 15 octobre 1927, pages 382 et suivantes.

Etudes faites à l'occasion de la construction d'un pont-rail en acier au silicium.

De très nombreux travaux ont été exécutés ces dernières années, en vue de mettre au point un acier satisfaisant aux besoins de la grande charpente, l'usage de l'acier doux ordinaire pour la construction d'ouvrages à grande portée ou soumis à de fortes charges n'allant pas sans difficultés d'ordre technique et nécessitant souvent des « poids propres » si élevés qu'ils deviennent prohibitifs. Le problème visait donc l'élaboration d'aciers à caractéristiques mécaniques plus avantageuses, particulièrement la *limite élastique* (limite de plasticité) qu'on tend à substituer à la charge de rupture, comme critère de la résistance du métal. Les étapes de cette campagne sont jalonnées par l'apparition de divers produits dont les plus intéressants sont identifiés par le tableau suivant, emprunté à la « Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure », du 2 novembre dernier. Un des plus récents de ces aciers, l'acier *au silicium* ayant été utilisé pour la construction du pont des C. F. F. sur l'Aar, près de Brügg, ligne de Berne à Bienne, M. *A. Bühler*, chef du service des ponts à la Direction générale des C. F. F., a soumis toutes les phases de cette construction à une investigation systématique dont il a publié les résultats dans le cahier 19 de « Die Bautechnik » auquel nous empruntons ce qui suit :

Le projet du pont en question, représenté par les vues ci-jointes, qui comprend deux travées de 55 m chacune, fut rédigé dans l'hypothèse d'emploi d'acier doux commun (désigné par le symbole *St. 37* dans la nomenclature allemande) mais on laissait la liberté aux soumissionnaires d'offrir de l'acier au silicium. En fait, les calculs établis sur la base de ce dernier acier aboutirent à un poids de métal de 300 tonnes seulement au lieu de 400 tonnes calculées pour le *St. 37*, et à cette

Historique du développement des aciers « de construction », en Amérique et en Allemagne.

Désignation de l'acier	Année de l'apparition	Allemagne				Amérique			
		Résist. à la traction kg/mm²	Limite élast. min. kg/mm²	Allongement min. %	Résist. aux vibrations kg/mm²	Résist. à la traction kg/mm²	Limite élast. min. kg/mm²	Allongement min. %	Résist. aux vibrations kg/mm²
Acier courant, *St. 37*	avant 1900	37 à 44	(22)	22	(18)	—	—	—	—
Standard structural steel	—	—	—	—	—	37 à 44	22	22	(18)
Acier au nickel	1902	—	—	—	—	60 à 70	34 à 39	19 à 15	(30)
» » »	1908	56 à 65	35	18	(28)	—	—	—	—
Acier *C*	1912	44 à 51	(30)	20	(23)	—	—	—	—
Acier Mayari	1915	—	—	—	—	60 à 70	38	16	—
Acier *C*	1915	—	—	—	—	46 à 54	27	18	(24)
High silicon steel	1915	—	—	—	—	56 à 66	31,5	19 à 16	(27)
Acier *St. 48*	1923	48 à 58	(29)	18	(25)	—	—	—	—
Acier au silicium	1926	50 à 62	36	20	(30)	—	—	—	—
Acier *St. 52* (proposition de la *Reichsbahn*)	1928	52 à 62	36	20	(30)	—	—	—	—
Union-Baustabl II	1928	56 à 66	37	18	(31)	—	—	—	—