

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. 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: 22.01.2025

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

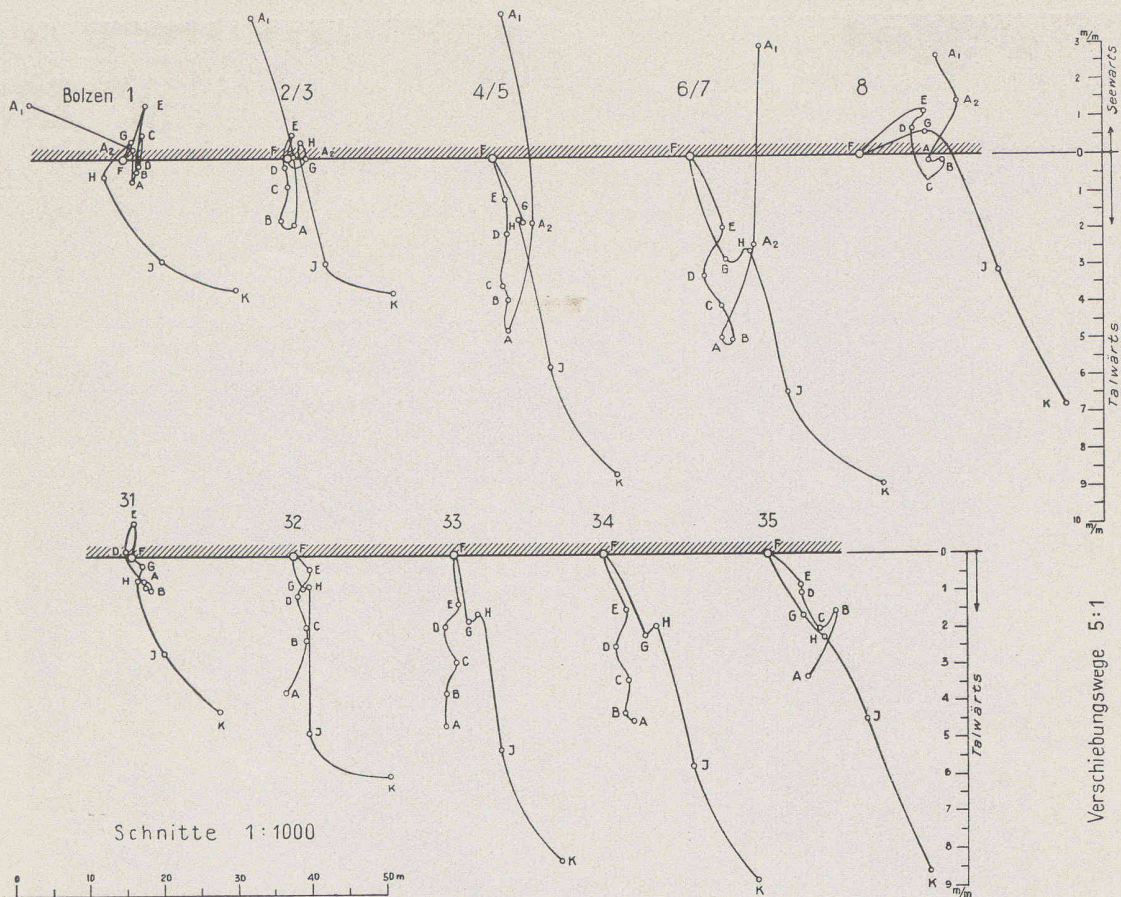


Fig. 3. — Barrage de Rempen.

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

Légende :

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

POINTS	D A T E S	Hauteurs de la retenue	POINTS	D A T E S	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	1 ^{er} 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

2^e 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.

3^e 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.

4^e 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

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

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-

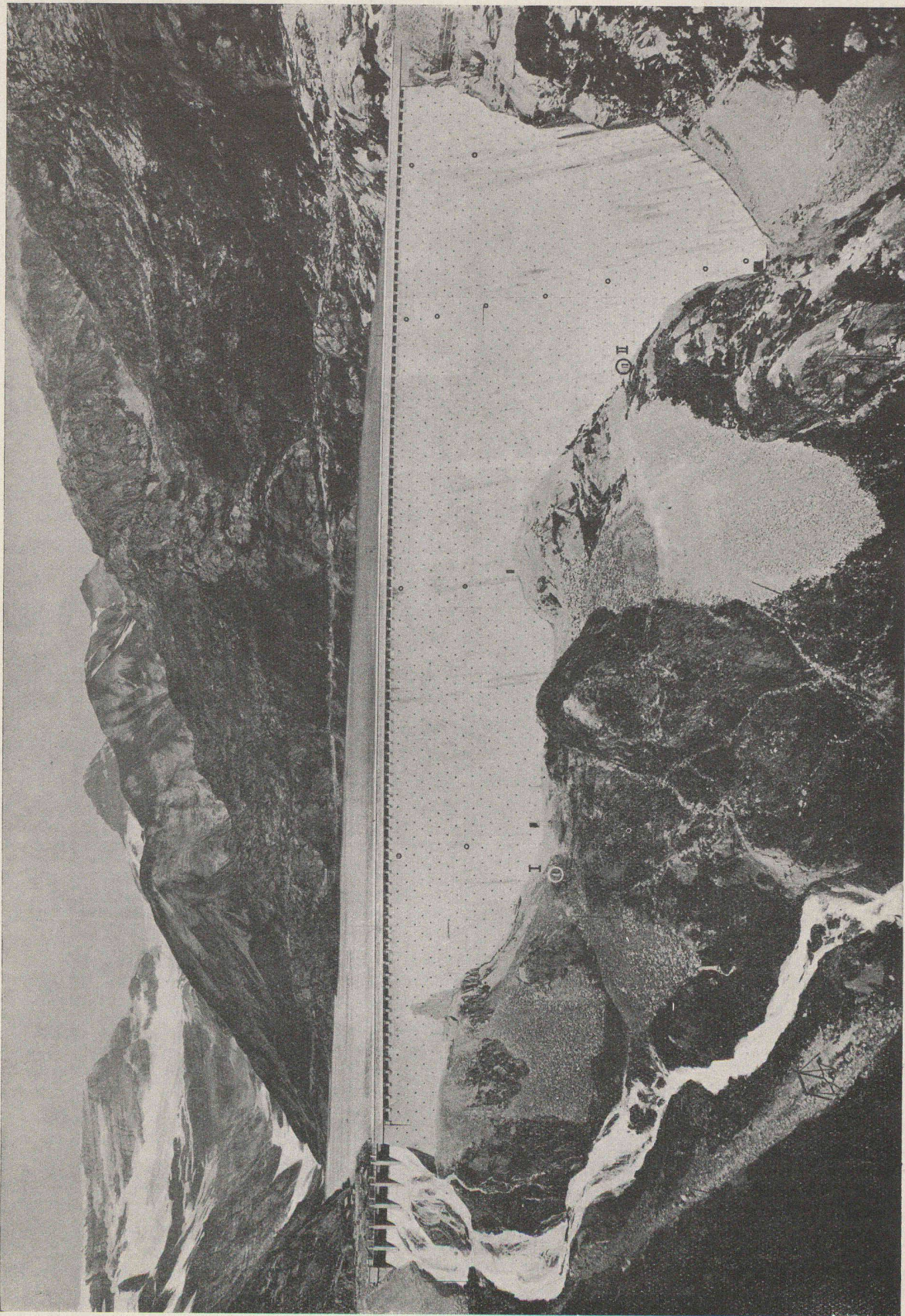


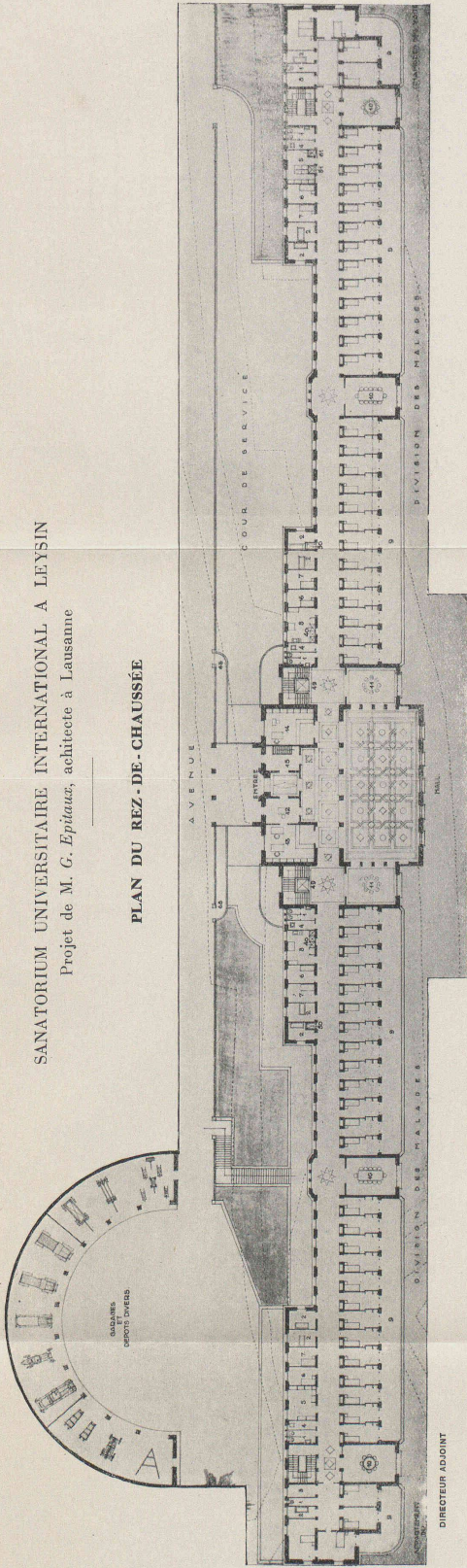
Fig. 4. — Dispositif pour l'auscultation du barrage de Barberine.
 Les 13 boulons-repères, en 4 rangées verticales, et 2 stations (I et II).
 (La station III est invisible sur cette vue.)

pendant 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

SANATORIUM UNIVERSITAIRE INTERNATIONAL A LEYSIN
 Projet de M. G. Epitoux, architecte à Lausanne

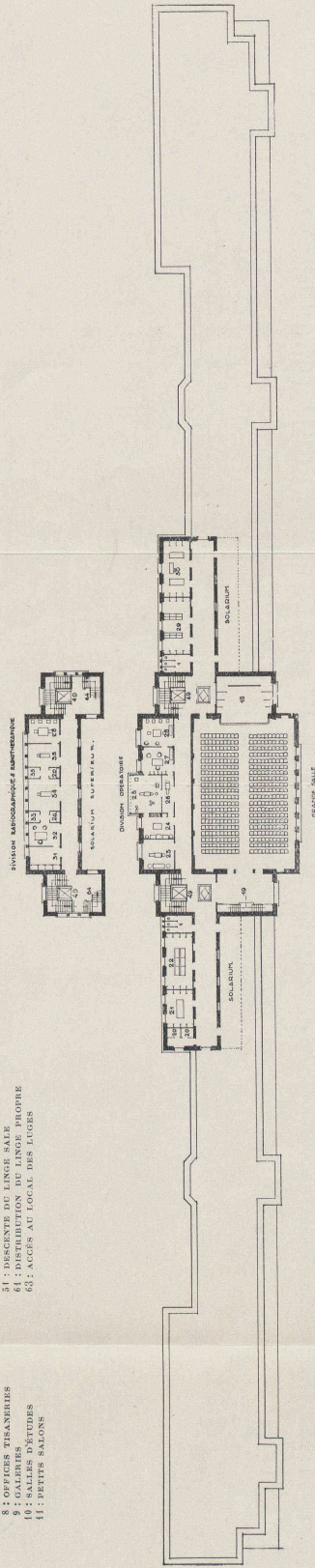
PLAN DU REZ-DE-CHAUSSÉE



DIRECTEUR ADJOINT

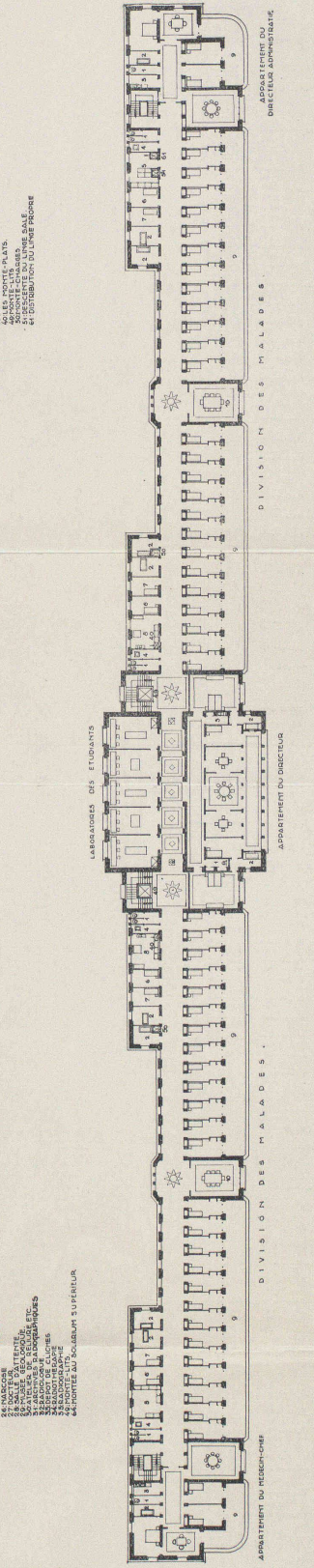
- LEGÈNDE :
- 1 : W.-C.
 - 2 : SALLES DE BAINS
 - 3 : BUREAU DE COMPTABILITÉ
 - 4 : BUREAU POUR APPARTEMENT
 - 5 : VINDOIRS
 - 6 : LINGERIERS
 - 7 : FRANGES DE CHAMBRE
 - 8 : OFFICERS TISANIERES
 - 9 : GALLERIES
 - 10 : SALLES D'ÉTUDES
 - 11 : PETITS SALONS
 - 12 : LOGE DU PORTIER
 - 13 : BUREAU DE COMPTABILITÉ
 - 14 : BUREAU POUR APPARTEMENT SOCIAL
 - 15 : LOCAL DES CHAUSSEURES
 - 16 : MONTE-PLATS
 - 17 : MONTE-ÉLÉVÉS
 - 18 : MONTE-ÉLÉVÉS
 - 19 : DESCENTE DU LINGE SALE
 - 20 : DISTRIBUTION DU LINGE PROPRE
 - 21 : ACCÈS AU LOCAL DES LUGES

PLAN DU QUATRIÈME SUPERIEUR.



- LEGÈNDE DES TROISIÈME ET QUATRIÈME SUPERIEURS
- 1 : WATER-CLOSETS
 - 2 : W.C.
 - 3 : W.C.
 - 4 : W.C.
 - 5 : W.C.
 - 6 : W.C.
 - 7 : W.C.
 - 8 : W.C.
 - 9 : W.C.
 - 10 : W.C.
 - 11 : W.C.
 - 12 : W.C.
 - 13 : W.C.
 - 14 : W.C.
 - 15 : W.C.
 - 16 : W.C.
 - 17 : W.C.
 - 18 : W.C.
 - 19 : W.C.
 - 20 : W.C.
 - 21 : W.C.
 - 22 : W.C.
 - 23 : W.C.
 - 24 : W.C.
 - 25 : W.C.
 - 26 : W.C.
 - 27 : W.C.
 - 28 : W.C.
 - 29 : W.C.
 - 30 : W.C.
 - 31 : W.C.
 - 32 : W.C.
 - 33 : W.C.
 - 34 : W.C.
 - 35 : W.C.
 - 36 : W.C.
 - 37 : W.C.
 - 38 : W.C.
 - 39 : W.C.
 - 40 : W.C.
 - 41 : W.C.
 - 42 : W.C.
 - 43 : W.C.
 - 44 : W.C.
 - 45 : W.C.
 - 46 : W.C.
 - 47 : W.C.
 - 48 : W.C.
 - 49 : W.C.
 - 50 : W.C.
 - 51 : W.C.
 - 52 : W.C.
 - 53 : W.C.
 - 54 : W.C.
 - 55 : W.C.
 - 56 : W.C.
 - 57 : W.C.
 - 58 : W.C.
 - 59 : W.C.
 - 60 : W.C.
 - 61 : W.C.
 - 62 : W.C.
 - 63 : W.C.
 - 64 : W.C.
 - 65 : W.C.
 - 66 : W.C.
 - 67 : W.C.
 - 68 : W.C.
 - 69 : W.C.
 - 70 : W.C.
 - 71 : W.C.
 - 72 : W.C.
 - 73 : W.C.
 - 74 : W.C.
 - 75 : W.C.
 - 76 : W.C.
 - 77 : W.C.
 - 78 : W.C.
 - 79 : W.C.
 - 80 : W.C.
 - 81 : W.C.
 - 82 : W.C.
 - 83 : W.C.
 - 84 : W.C.
 - 85 : W.C.
 - 86 : W.C.
 - 87 : W.C.
 - 88 : W.C.
 - 89 : W.C.
 - 90 : W.C.
 - 91 : W.C.
 - 92 : W.C.
 - 93 : W.C.
 - 94 : W.C.
 - 95 : W.C.
 - 96 : W.C.
 - 97 : W.C.
 - 98 : W.C.
 - 99 : W.C.
 - 100 : W.C.

PLAN DU TROISIÈME SUPERIEUR.



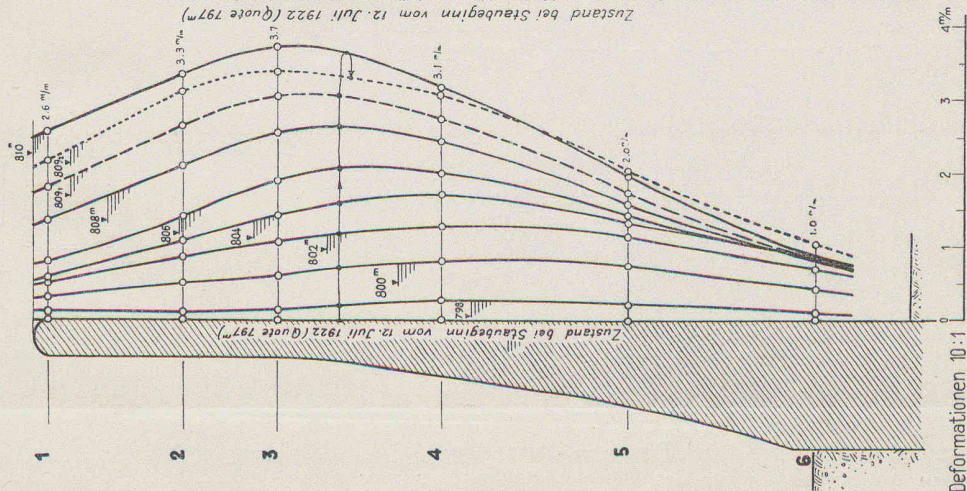
PLAN DU DEUXIÈME SUPERIEUR.

ECHÈLLE 1:200

Deformationen quer zur Mauer

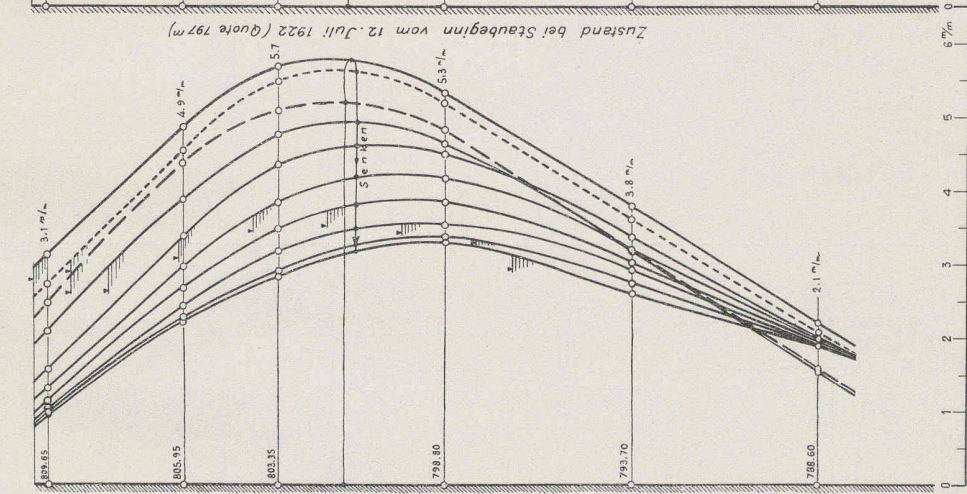
bei der Füllung vom 12. Juli 1922

Fig. 29a



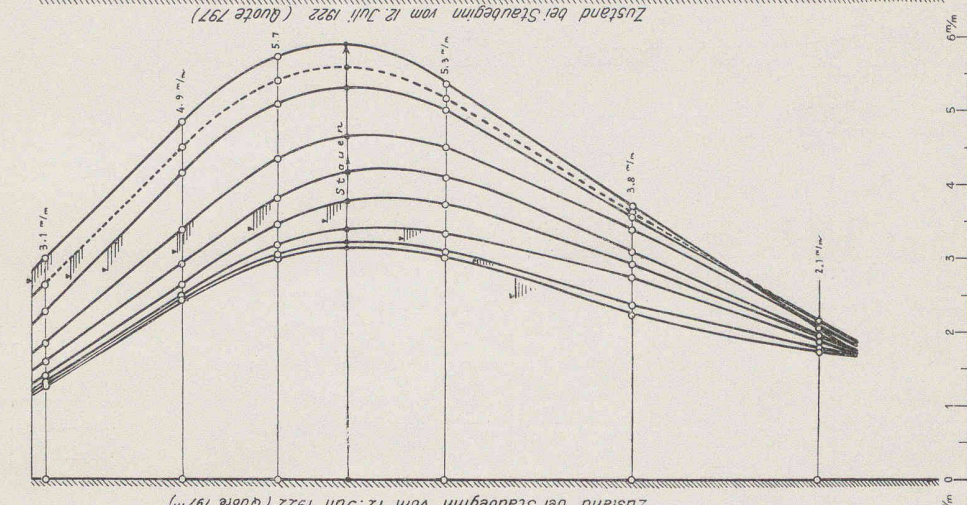
bei der Leerung vom 21. April 1928

Fig. 29 b



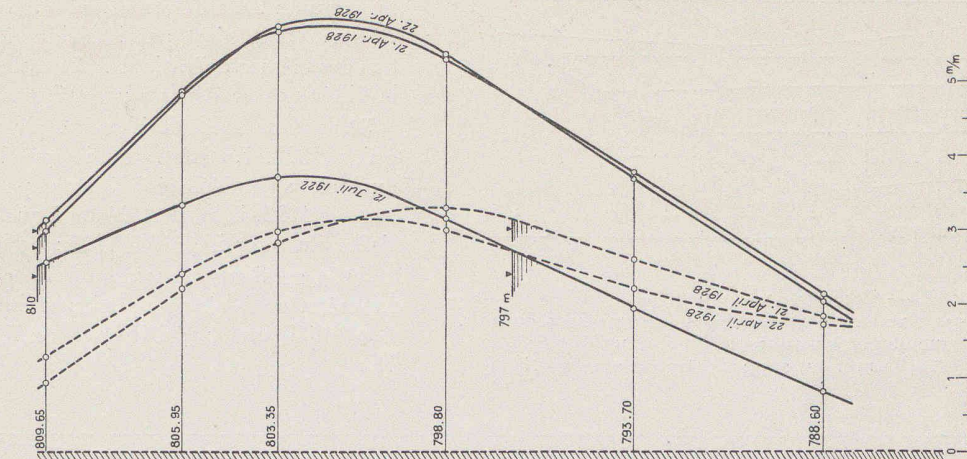
bei der Füllung vom 22. April 1928

Fig. 29 c



bei leerem Becken (Quote 797 m) —
u. bei vollem Becken (Quote 810 m)

Fig. 29 d



Deformationen 10:1
Querschnitt 5:1000
0 1 2 3 4 5 6 m

Fig. 2. — Barrage de Pfaffensprung (Amsteg).

Déformation de la génératrice médiane du mur sous l'influence de deux remplissages et d'un vidage.

Legende :

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 Staubeign 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.

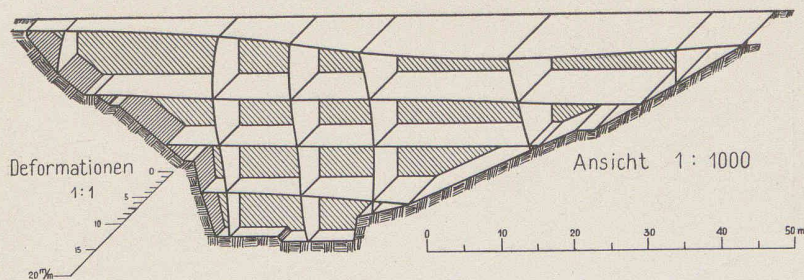


Fig. 4. — Barrage de Rempen.
Représentation, en perspective axométrique des déformations du mur, d'avril 1925 (retenue 632,0) à octobre 1928 (retenue 640,3).
A l'origine, en avril 1925, le mur est supposé être un plan vertical.

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.

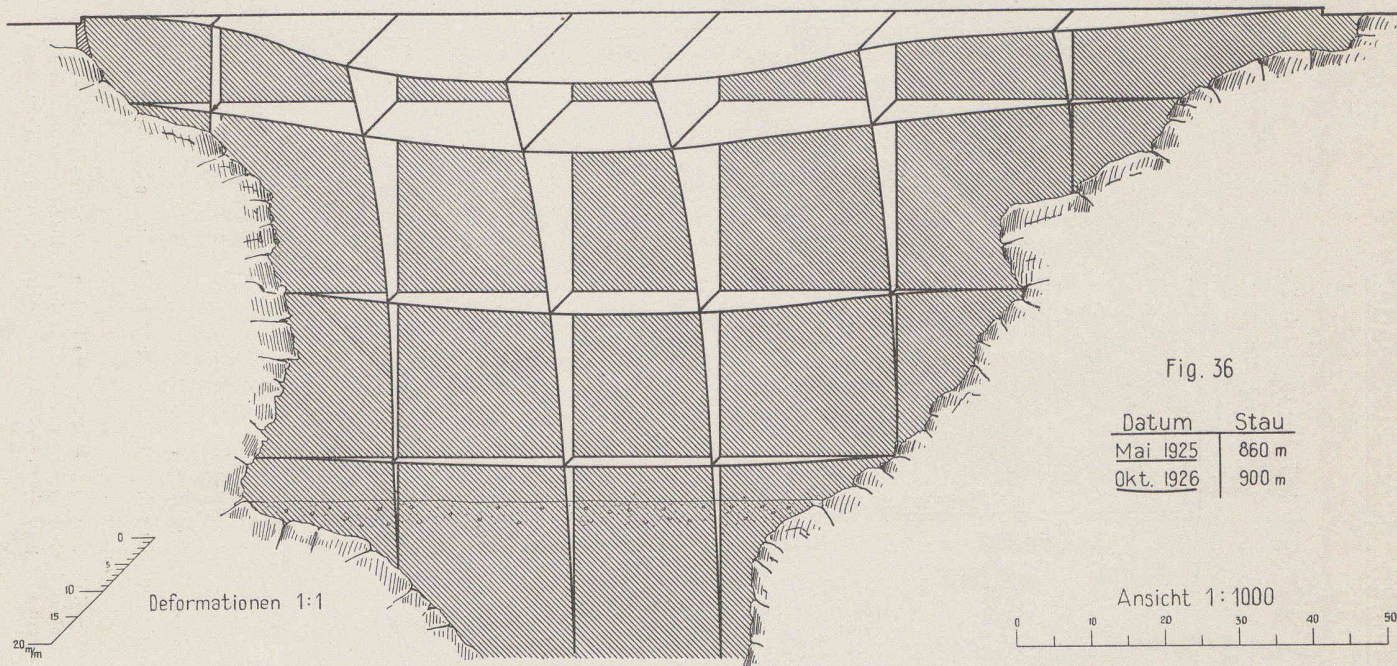


Fig. 36

Datum	Stau
Mai 1925	860 m
Okt. 1926	900 m

Ansicht 1:1000

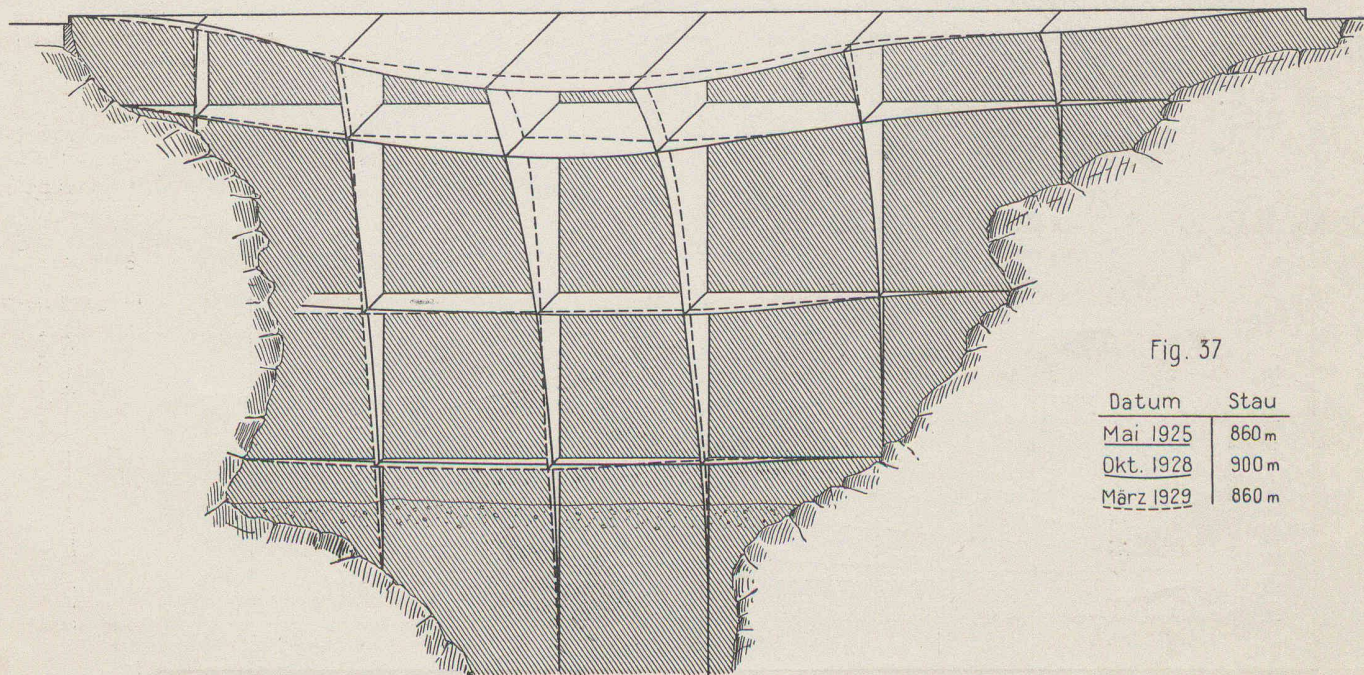


Fig. 37

Datum	Stau
Mai 1925	860 m
Okt. 1928	900 m
März 1929	860 m

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

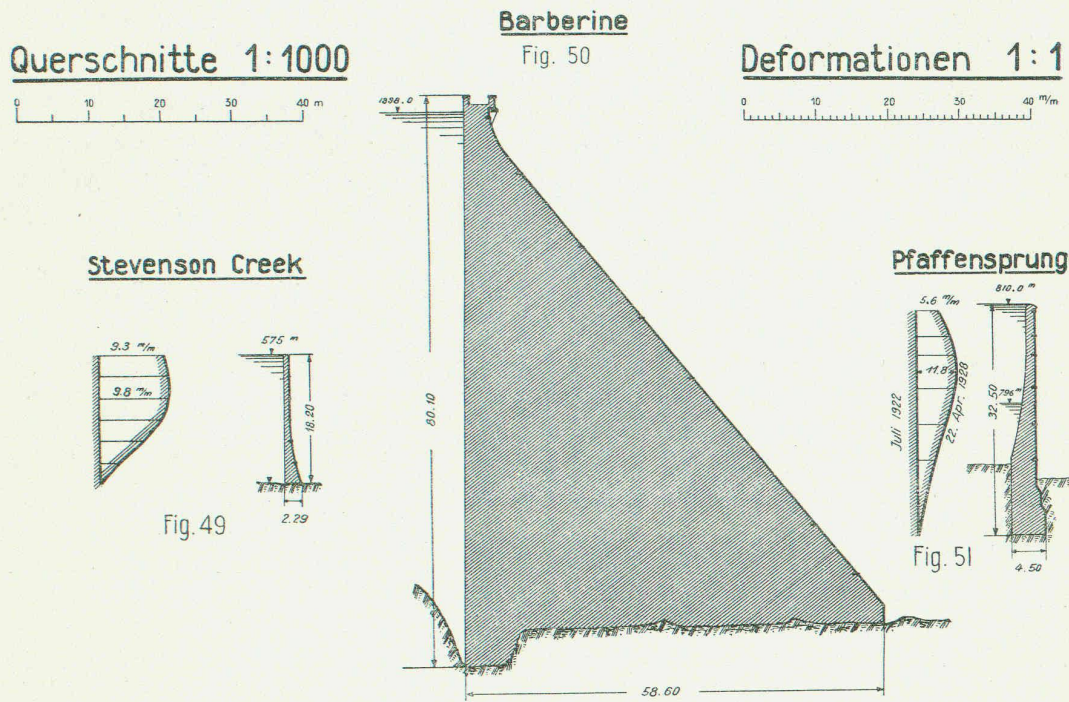
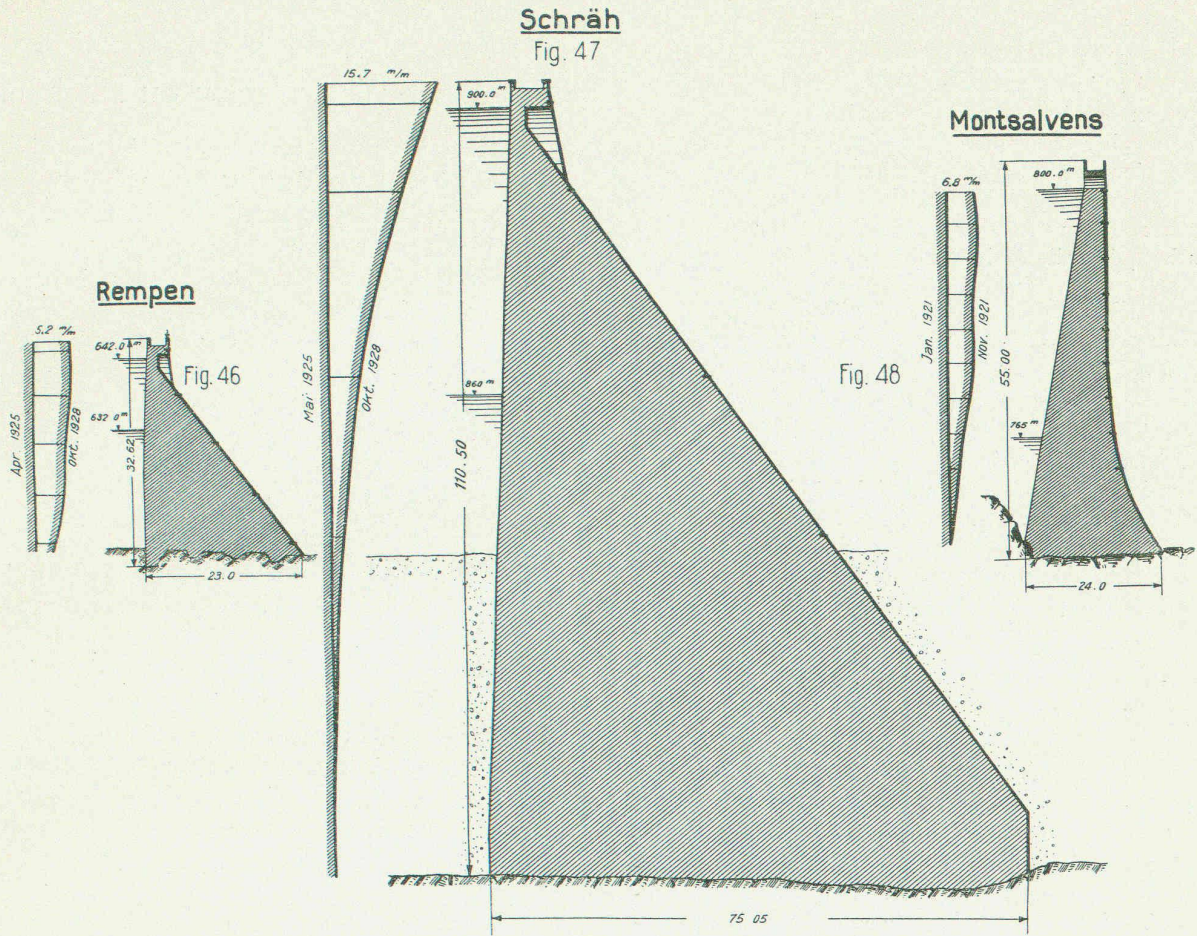


Fig. 6. — Récapitulation des mesures exécutées sur six barrages.

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 Creek¹.

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/mm ²	Limite élast. min. kg/mm ²	Allongement min. %	Résist. aux vibrations kg/mm ²	Résist. à la traction kg/mm ²	Limite élast. min. kg/mm ²	Allongement min. %	Résist. aux vibrations kg/mm ²
Acier courant, <i>St. 37</i>	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 <i>C</i>	1912	44 à 51	(30)	20	(23)	—	—	—	—
Acier Mayari	1915	—	—	—	—	60 à 70	38	16	—
Acier <i>C</i>	1915	—	—	—	—	46 à 54	27	18	(24)
High silicon steel	1915	—	—	—	—	56 à 66	31,5	19 à 16	(27)
Acier <i>St. 48</i>	1923	48 à 58	(29)	18	(25)	—	—	—	—
Acier au silicium	1926	50 à 62	36	20	(30)	—	—	—	—
Acier <i>St. 52</i> (proposition de la Reichsbahn)	1928	52 à 62	36	20	(30)	—	—	—	—
Union-Baustahl II	1928	56 à 66	37	18	(31)	—	—	—	—