

Zeitschrift: Bulletin technique de la Suisse romande
Band: 56 (1930)
Heft: 25

Artikel: Constructions vicieuses en béton armé
Autor: Huebner, Fr.
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-43545>

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: 13.01.2026

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

BULLETIN TECHNIQUE

Réd.: D^r H. DEMIERRE, ing.

DE LA SUISSE ROMANDE

Paraissant tous les 15 jours

ORGANE DE PUBLICATION DE LA COMMISSION CENTRALE POUR LA NAVIGATION DU RHIN

ORGANE DE L'ASSOCIATION SUISSE DE TECHNIQUE SANITAIRE

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

SOMMAIRE : A nos lecteurs. — *Constructions vicieuses en béton armé*, par M. Fr. HUEBNER, ingénieur, inspecteur des ponts au Département fédéral des chemins de fer (suite). — *Concours d'idées pour une infirmerie, à Aigle*. — *Expériences sur les conduites de l'usine de Miègebat*, note de MM. G. CAMICHEL, J. LECLERC DU SABLON et L. ESCANDE. — *NÉCROLOGIE : Louis Dujlon*. — *SOCIÉTÉS : Société suisse des ingénieurs et des architectes*. — *CHRONIQUE : Le mouvement architectural, technique et industriel*, J. P. — *BIBLIOGRAPHIE*. — *CARNET DES CONCOURS*. — *Service de placement*.

Ce numéro contient 16 pages de texte.

A nos lecteurs. — Nous avons le plaisir d'informer nos lecteurs que M. JEAN PEITREQUIN, ingénieur et journaliste de talent, a bien voulu accepter de nous donner régulièrement des chroniques dont la première paraît dans le présent numéro, sous le titre « *Le mouvement architectural, technique et industriel* ».

Rédaction du « *Bulletin technique* ».

Constructions vicieuses en béton armé¹

par M. Fr. HUEBNER, ingénieur,
Inspecteur des ponts au Département fédéral des chemins de fer.

(Suite)¹

Messieurs, après avoir exposé les principes suivant lesquels nous voulons discuter des constructions vicieuses en béton et béton armé, voici maintenant en projections lumineuses quelques exemples typiques de défauts très fréquents ou de particularités souvent trop peu observées :²

Figures 1 à 3. La voûte esquissée d'un pont sous rail construit en 1907, est biaisée de 45° environ, avec culées sur du gravier compact, estimé comme bon sol de fondation ; il s'agit d'un ouvrage en béton de résistance satisfaisante, damé en couches de 20 à 25 cm suivant les méthodes alors en usage. Le plan incliné du corps des culées est perpendiculaire à la ligne de pression. L'effet du biais sur les sollicitations de la voûte fut négligé.

Tôt après le décintrage se dessinaient déjà les fissures esquissées, pour s'accroître constamment sous les charges accidentelles. L'image des fissurations était identique pour les deux faces amont (représentée) et aval, avec les caractéristiques que voici : les deux fissures près de la clé se trouvaient sur la moitié côté angle obtus de la projection horizontale de la voûte ; la fissure sur culée droite s'arrêtait à la naissance de la voûte, tandis que du côté de l'angle aigu de ladite projection elle pénétrait dans la voûte, c'est-à-dire dans son plan d'assise, sur les deux tiers environ de l'épaisseur de la voûte.

Une vérification de la voûte, suivant la méthode du Dr Fischer, tenant compte du biais (publiée dans « *Beton und Eisen* », n° 8 de 1911) expliquait parfaitement la différence entre les allures des deux fissures sur culées, mais non les fissurations de la voûte même, pour autant que l'on admettait des culées parfaitement rigides (voir la variation en pointillé des tensions aux fibres supérieure et inférieure de la voûte le long de la face représentée en élévation). Suivant que l'on admet $\frac{1}{2}$ ou 1 mm de déplacement des culées à l'angle obtus de la projection horizontale de la voûte, on trouve théoriquement les variations de tensions représentées par les lignes en traits pleins fins et gros.

D'après ces lignes et pour s'expliquer les fissurations constatées, il fallait donc qu'il y eût un déplacement horizontal des culées d'environ $\frac{1}{2}$ à 1 mm en jeu. Une auscultation

directe permit de vérifier cette réflexion théorique, quelque peu surprenante pour des culées aussi massives et bien fondées ; nous mesurons en effet, sous le poids d'une locomotive, un déplacement de 0,10 à 0,12 mm pour les angles obtus de la projection de voûte, ce qui fait un déplacement total de 0,65 mm en tenant compte aussi des poids permanents, tandis qu'aux angles aigus les déplacements restaient presque imperceptibles.

L'exemple est typique, d'abord pour notre conception suivant laquelle l'allure des fissurations permet avec plus ou moins de peine, la découverte de phénomènes particuliers, voire même quelque peu inattendus. Dans le cas spécial on avait peine à envisager la possibilité de déplacements des lourdes culées, devenus dangereux même, quoique extrêmement petits, puisque finalement le pont a dû être démoli à la dynamite. L'allure extraordinaire de la fissure de la voûte, représentée à la figure 2, s'explique par l'aspect, donné dans la figure 3, d'une section de voûte après sa démolition. On y distingue parfaitement les couches successives du bétonnage, ce qui permet la conclusion que la prise entre les diverses couches était imparfaite et favorisait ainsi un glissement des unes sur les autres.

Figures 4 à 7. Elles sont destinées à démontrer, avant tout, l'étendue et l'allure que prennent parfois les répartitions de charges isolées ou partielles et de quelle importance il est de bien en tenir compte, par relevés précis, quand on veut par exemple, discuter des résultats d'auscultation. En second lieu on reconnaîtra non moins la complexité de ce problème si particulier au béton armé, problème du reste devenu très abordable par l'emploi des tableaux du professeur W. Ritter pour poutres continues sur appuis élastiques, ainsi que j'ai eu l'honneur de l'exposer au Congrès international des Constructeurs de ponts à Zurich en 1926.

On remarquera en particulier les répartitions obtenues pour les « *Planchers I et II* » représentées sur la figure 5 sous forme de lignes d'influence pour des tranches de charge de 1,5 m de largeur ; variant avec l'épaisseur du plancher, cette répartition se faisait sentir sur des largeurs allant jusqu'à 8,0 m de part et d'autre de l'axe de la tranche chargée. Au pont de la figure 4, large de 14,0 m au total, la charge de l'une ou l'autre des voies extrêmes se faisait valoir sur toute la largeur du tablier, grâce déjà à quelques fers de 30 mm, noyés dans le bas du béton et traversant les âmes des fers-**I** ; une vérification faite après cinq ans de service conduisit aux mêmes allures des lignes élastiques, mais d'ordonnées réduites en conformité avec le durcissement ultérieur du béton. De la figure 6 on inférera par contre une concentration de la charge de tramway sur les deux poutres sous voie ; cela provient de ce que l'armature est discontinue à la partie inférieure de la dalle. La figure 7 est particulièrement intéressante du fait que les quatre poutres maîtresses du pont-

¹ Voir *Bulletin technique* du 29 novembre 1930, page 285.

² Nous nous bornerons à la reproduction de 14 seulement des 26 images présentées sur l'écran ainsi qu'à un bref commentaire des plus essentielles parmi les données accompagnant les images.

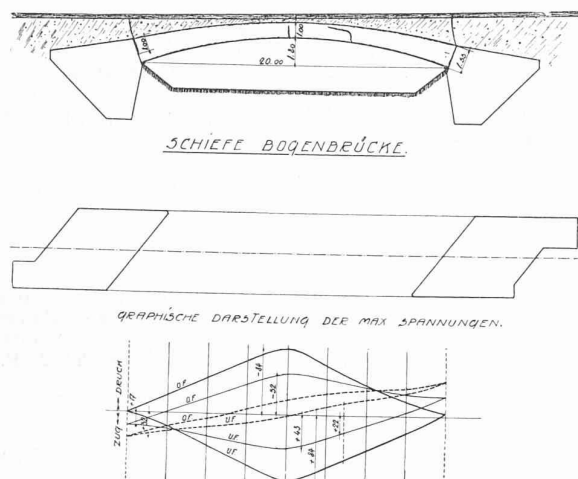


Fig. 1. — Pont fissuré.

Légende. — Schiefe Bogenbrücke = Voûte biaisée. Graphische Darstellung der max. Spannungen = Représentation graphique des fatigues maximales. Zug = Traction. Druck = Compression. O. F. resp. U. F. signifie arête supérieure, resp. inférieure de la voûte.

route (construit en 1919) sont calculées suivant une répartition théorique, représentée en pointillé et calculée analytiquement par M. le professeur Paris, tandis que l'essai à la surcharge ainsi que la vérification (de 1926) d'après la théorie simplifiée susmentionnée (faisant usage des tableaux de Ritter) conduisent aux répartitions suivant lignes en traits pleins. Les différences relativement grandes entre les calculs primitifs et les vérifications sur l'ouvrage exécuté proviennent des deux conceptions suivantes : pour les calculs primitifs on admettait qu'une tranche de dalle de 1,0 m de largeur seulement répartirait une charge d'essieu, tandis que, d'après les vérifications ultérieures, c'est la dalle tout entière qui intervient.

Figures 8 et 9. Ces images sont destinées à fixer quelques cas curieux d'encastresments plus ou moins prononcés, presque toujours en jeu, mais variant avec la nature et la forme des murs ou culées, la liaison entre poutres et colonnes (cadres) et la forme de la poutre (moment d'inertie variable). Les exemples représentés à la figure 8 visent des cas un peu extrêmes, parce qu'il s'agit là de murs et culées de rigidité particulièrement grande ; à mesure que la stabilité ou la rigidité des murs augmente, les possibilités d'encastrement des poutres vont en diminuant.

Ce dernier fait, ainsi que l'influence du biais aux appuis de poutres sur l'état d'encastrement ressort à l'évidence du tableau de la figure 9, qui résume des essais extrêmement intéressants de la Société autrichienne des ingénieurs et des architectes¹. Les types de murs et les variations des hauteurs des poutres de section rectangulaire, en particulier celles des armatures aux appuis, ressortent sans autre de l'image. D'une façon générale, l'encastrement de poutres reposant librement sur des murs provient de ce qu'aux appuis la déformation angulaire des poutres fléchissantes est plus ou moins empêchée par la résistance des murs. Il se produit ainsi un effort horizontal H , agissant dans le plan de la surface d'appui ; dès lors, le bras de levier de H par rapport à l'axe de la poutre allant en croissant avec la hauteur du biais, les poutres avec biais seront plus fortement encastrees que si elles n'en possèdent pas.

L'influence du genre d'encastrement (de poutres reposant librement suivant type A, ou noyées dans le mur suivant types B, respectivement C) ressort de la comparaison des charges de rupture des poutres d'un même type (soit sans ou avec biais) ; par rapport à la charge de 3865 kg de la poutre sans biais, les charges de rupture des poutres encastrees des



Fig. 2. — Fissure de la voûte.

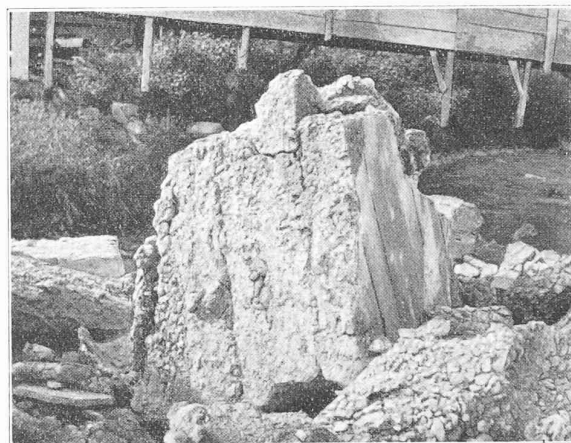


Fig. 3. — Bloc de la voûte démolie.

rangées 3, 4, 5 et 6 se trouvent augmentées dans les proportions suivantes : 3,94 — 5,2 — 4,75 — 2,28. Pour les poutres avec biais, ces proportions restent semblables. La qualité des murs se reflète nettement dans ces chiffres.

L'influence du nombre des fers placés à la fibre supérieure de la section sur appui ressort également du tableau ; car, la poutre de la rangée 2 ne possédant que 2 fers supérieurs se rompait sous 9365 kg, tandis que la poutre de la rangée 3 (armée à l'appui pour un encastrement dit complet) supportait 13 365 kg.

L'effet du biais de 20 cm de hauteur (égal à la hauteur normale de la poutre) ressort de la comparaison des charges de rupture des poutres munies de biais avec celles des poutres sans biais ; les augmentations proportionnelles des charges de rupture, occasionnées par le biais, sont ainsi les suivantes :

poutres de la rangée :	1	3	4	5	6
proportion des charges :	1,39	1,58	1,68	1,72	1,70

L'influence due uniquement à un biais est donc remarquable.

Si maintenant l'on conçoit encore les encastresments que subissent les dalles et poutres secondaires par leur liaison aux poutres maîtresses, s'opposant par leur résistance à la torsion à une libre déformation des premières, on entrevoit facilement les difficultés cachées dans ce problème des encastresments. Particulièrement subtil à résoudre devient-il lorsqu'il s'agit de poutres en forme de T ; la dalle étant soumise à la traction dans les régions de moments négatifs, sa résistance est sensiblement amoindrie, jusqu'à se réduire à celle qui correspond à une tranche de largeur égale à celle

¹ Communications de la section du béton armé de ladite Société : Heft 4. — Versuche mit eingespannten Balken, Verlag Franz Deuticke, Wien 1913.

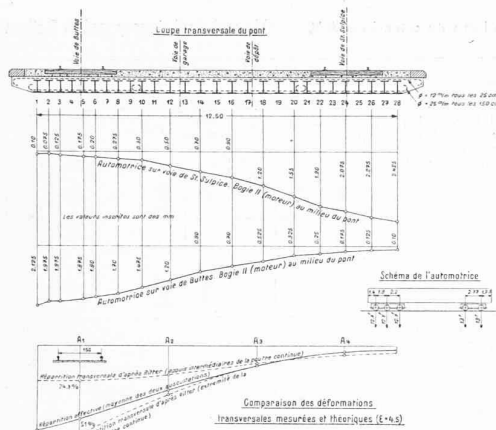


Fig. 4. — Pont sur le Buttes.

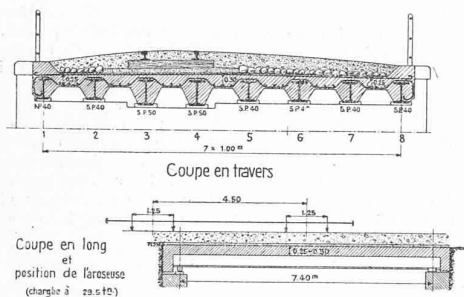


Fig. 6. — Pont sur la Seymaz.

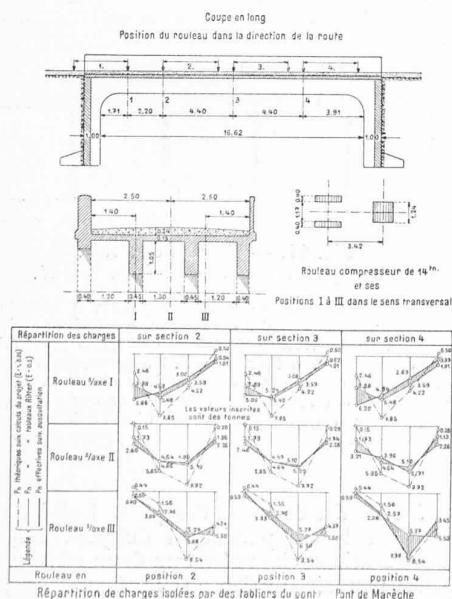


Fig. 7. — Pont de Maréche.

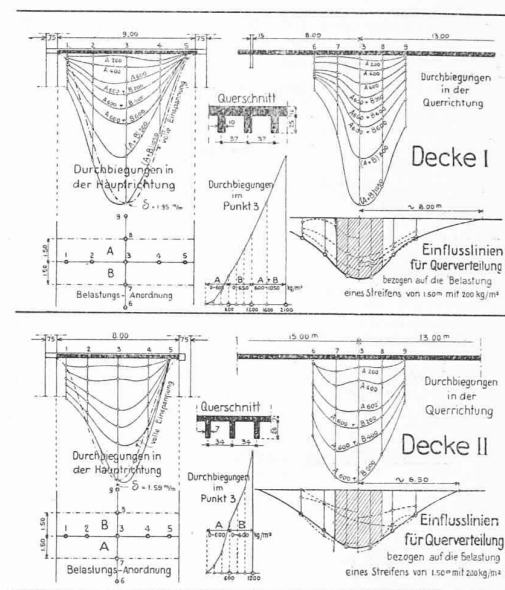


Fig. 5. — Planchers I et II.

Légende. — Decke = Plancher. Durchbiegung = inflexion. Haupttrichtung = dans la direction principale (c'est-à-dire de la portée). Querrichtung = dans le sens transversal. Einflusslinien für Querverteilung = lignes d'influence pour la répartition dans le sens transversal. Bezogen auf die Belastung eines Streifens von 1,50 m mit 200 kg/m² = relative au poids d'une tranche de 1 m 50 de largeur, chargée à raison de 200 kg/m². Belastungsanordnung = disposition des chargements.

de la nervure¹. Ces propriétés extrêmement significatives pour le béton armé compliquent surtout l'appréciation des résultats d'auscultations ; au profit de l'économie des ouvrages elles ne peuvent être maîtrisées que par des ingénieurs très expérimentés.

Figures 10 et 11. Le retrait, autre propriété caractéristique mais désagréable du béton, mérite toute attention et notamment au sujet de son effet sur les profils dissymétriquement armés. Au haut de la figure 11 sont reproduites les études de Bach et Rudeloff, du reste depuis vérifiées par d'autres essais. Elles démontrent surtout et à l'encontre d'opinions courantes, que le retrait ne cesse pas au bout de quelques semaines ou mois seulement, mais continue durant des années ; à l'âge de trois mois (90 jours) par exemple, c'est à peine la moitié seulement du retrait qui s'est faite. En outre, l'armature diminue sensiblement la grandeur du retrait ; avec un pourcentage de 0,785 %, le retrait est réduit à la moitié environ de celui d'une pièce non armée (voir courbes T_b et T_e). En ayant soin de bien humecter le béton pendant la première période de son durcissement, on arrive également à réduire dans une forte mesure les rétrécissements dus au retrait (comparer les courbes $T_b - F_b - W_b$). Conservée sous l'eau, la pièce d'essai s'allongera ; la pièce non armée du double environ de la pièce armée. Ainsi, pratiquement, on est en mesure de diminuer considérablement les effets néfastes du retrait, en ayant soin de les armer de toutes parts et d'humecter, les premiers temps surtout et aussi longtemps que possible, les constructions en béton armé.

La figure 10 reproduit schématiquement des fissurations caractéristiques qu'on trouve dans la plupart des superstructures élégées en béton armé de ponts voûtés ; ces parties sont rarement calculées ni même conçues en pleine conscience des sollicitations additionnelles dues au retrait. Les superstructures du genre représenté tendent à se raccourcir, indépendamment de la voûte qui aura toujours subi une grande partie du retrait au moment du bétonnage de sa superstructure. Puisque les colonnes deviennent plus hautes, c'est-à-dire plus élastiques à mesure que l'on s'approche des culées, le point où s'équilibrent les efforts de retrait de pareille

¹ Voir à ce sujet la troisième des publications mentionnées sous remarque 1 qui traite de l'auscultation d'un pont sur la Venoge.

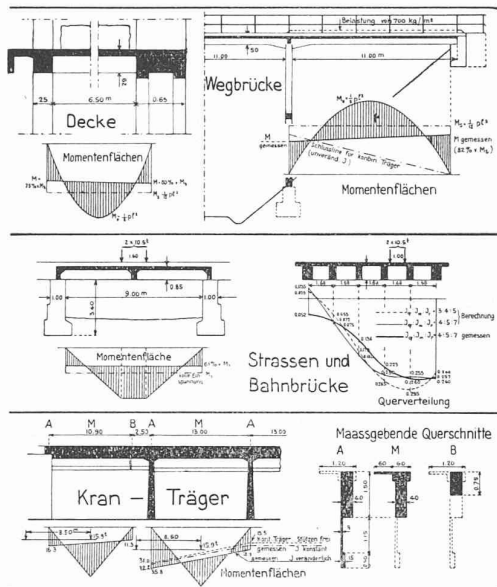


Fig. 8. — Encastrement de divers ouvrages.

Légende. — Decke = plancher. Momentenflächen = surfaces des moments. Wegbrücke = passage supérieur pour chemin. Belastung = charge. Gemessen = mesurée. Schlusslinie für kontin. Träger = ligne de fermeture pour le cas de la poutre continue. Unveränd. J = moment d'inertie, J constant. Strassen- und Bahnbrücke = pont-route et de chemin de fer. J_q resp. J_m resp. J_r = moments d'inertie J de l'entretoise (q), des poutres médianes (m), des poutres bordure (r). Berechnung = d'après calculs. Kranträger = poutre supportant une grue mobile. Massgebende Querschnitte = sections caractéristiques. Kontin. Träger Stützenfrei = poutre continue sur appuis libres. J constant resp. veränderlich = moment d'inertie J constant, resp. variable.

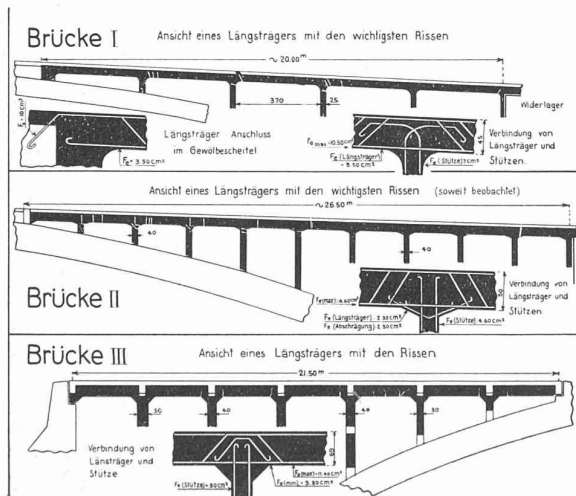


Fig. 10. — Fissurations.

Légende. — Brücke = pont. Ansicht eines Längsträgers mit den wichtigsten Rissen = aspect d'un longeron et de ses fissurations principales. Längsträger-Anschluss im Gewölbescheitel = liaison du longeron et de la clé de voûte. Verbindung von Längsträger u. Stützen = liaison du longeron avec les colonnes.

superstructure non relié à la clé de voûte se trouvera plutôt du côté des petites colonnes, très peu élastiques et généralement non capables de supporter ni les moments de flexion qui résultent de l'effet de cadre ni les cisaillements (voir spécialement Ponts I et II). Augmenter les dimensions et les armatures des petites colonnes, c'est les rendre généralement trop rigides; pour leur assurer le maximum de flexibilité il faut alors intercaler des rotules, aux deux extrémités des colonnes les plus petites et à l'une seulement des colonnes de moyenne hauteur. Avec une armature très

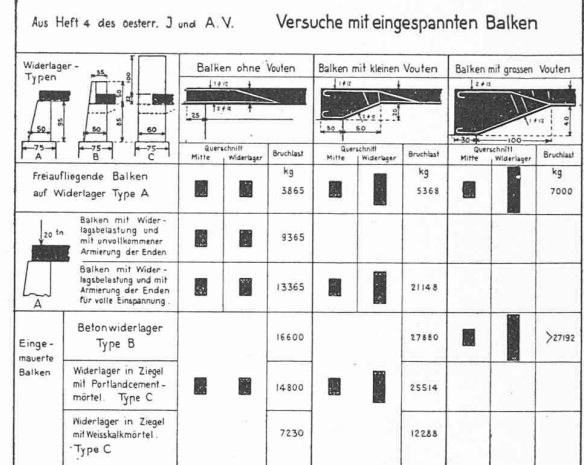
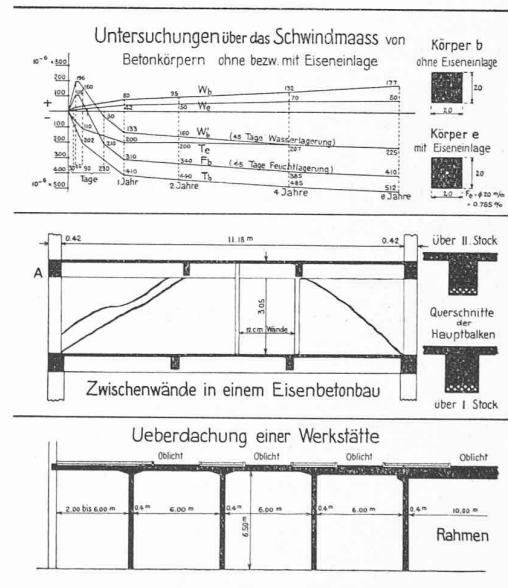


Fig. 9. — Essais autrichiens sur encastements.

Légende. — Versuche mit eingespannten Balken = essais sur poutres encastrees. Widerlagertypen = types de murs-culées. Balken mit (ohne) Vouten = poutres avec (sans) biais. Querschnitt = section de poutre. Mitte = au milieu. Widerlager = sur culée. Bruchlast = charge de rupture. Freilaufende Balken auf Widerlager Type A = poutres reposant librement sur culées suivant type A. Balken mit Widerlagerbelastung = poutre chargée artificiellement sur culée; mit unvollkommener Armierung der Enden = avec armature imparfaite aux extrémités; mit Armierung der Enden für volle Einspannung = avec armature aux extrémités correspondant à un encastrement complet. Eingemauerte Balken = poutres noyées dans les murs. Betonwiderlager type B = culée en béton suivant type B; Widerlager in Ziegel mit Portlandcementmörtel = culée en briques et mortier de ciment portland; mit Weisskalkmörtel = avec mortier de chaux.

Fig. 11. — Essais de retrait.
Exemple de mur et de toiture fissuré.

Légende. — Untersuchungen über das Schwindmass von Betonkörpern ohne, bzw. mit Eiseneinlagen = études concernant le retrait des prismes en béton non armés, resp. armés. Wasserlagerung = conservation sous l'eau. Feuchtlagerung = conservation à l'air humide. Zwischenwände in einem Eisenbetonbau = murs élevés entre constructions en béton armé. Stock = étage. Querschnitte der Hauptbalken = sections des poutres principales. Ueberdachung einer Werkstätte = toiture d'un atelier. Oblicht = lanterneau. Rahmen = cadre.

supérieure à celle des colonnes des ponts I et II, nous avons cependant, dans le cas particulier du pont III, pu éviter les graves fissurations observées aux deux ouvrages précités, sans toutefois pouvoir empêcher toute fissuration; cela tient à ce que les biais entre colonnes et longeron manquent d'armatures (la fissure biaise du longeron correspond à

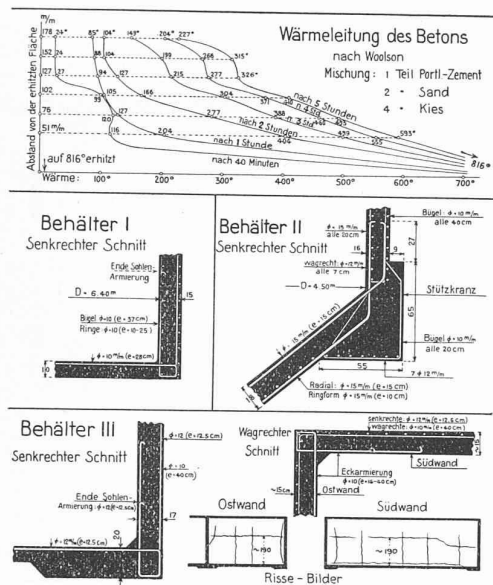


Fig. 12. — Essais sur la conductibilité thermique du béton.

Légende. — Wärmeleitung des Betons = conductibilité du béton. Mischung = dosages. Abstand von der erhitzten Fläche = distance de la paroi exposée à la chaleur (chauffée à 816°). Behälter = cuve ou réservoir. Senkrechter Schnitt = coupe verticale; wagrechtlicher Schnitt = coupe horizontale. Stützkrans = anneau d'appui circulaire. Bügel = étriers. Ende Sohlen Armierung = extrémité des armatures du fond. Ost, resp. Südwall = paroi ouest resp. sud.



Fig. 14. — Partie d'une passerelle fissurée.

l'interruption du bétonnage; elle est donc due à un défaut d'exécution).

Plus important encore que les retraits uniformes représentés au haut de la figure 11 est l'effet du retrait sur pièces dissymétriquement armées, fixé plus particulièrement par les deux exemples inférieurs de la même figure 11. En poursuivant l'étude de cette question sur des poutres d'essai de 2,5 m de largeur et armées le long d'une face seulement, M. le professeur Schüle avait constaté des fléchissements de

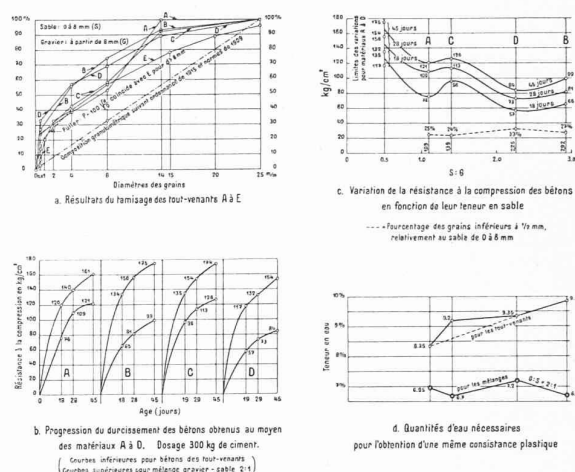


Fig. 13. — Essais de bétons.

ces poutres, à l'état non chargé, allant jusqu'à 4,5 mm, suivant le pourcentage en armatures. Le fait s'explique sans autre en consultant les courbes au haut de la figure 11 (*T_b* et *T_e*). On en déduit que les parties non armées se retrécissent bien plus que les fibres au voisinage des armatures; dès lors la poutre fléchit du côté des armatures, c'est-à-dire pratiquement vers le bas. Si pareille poutre dissymétriquement armée se trouve en continuité avec des poutres avoisinantes, ou bien lorsqu'elle est encastree aux extrémités (c'est entre autres le cas, presque généralement, pour les planchers), le fléchissement mentionné est plus ou moins empêché sur les appuis; il s'y développe alors des moments négatifs, entraînant facilement, là où les armatures recourbées cessent, des fissurations qui partent du haut de la poutre pour se perdre au droit des armatures, ainsi que représenté dans l'exemple de la toiture au bas de la figure. Une poutre pareillement fissurée devient une sorte de cantilevre, avec le grand désavantage cependant qu'aux endroits fissurés seuls les fers supportent les charges des parties médianes. Dans un état aussi fâcheux d'équilibre se trouve certainement un grand nombre de planchers nervurés par exemple. Ce qui aggrave encore ce fait c'est que, tant qu'il s'agit de planchers avec corps creux, on ne peut plus ni constater ni suivre la chose; il y a donc là un danger caché qu'il importe d'éviter à l'avenir par simple pose d'un fer de 8 mm (au moins) à la partie supérieure de chaque nervure.

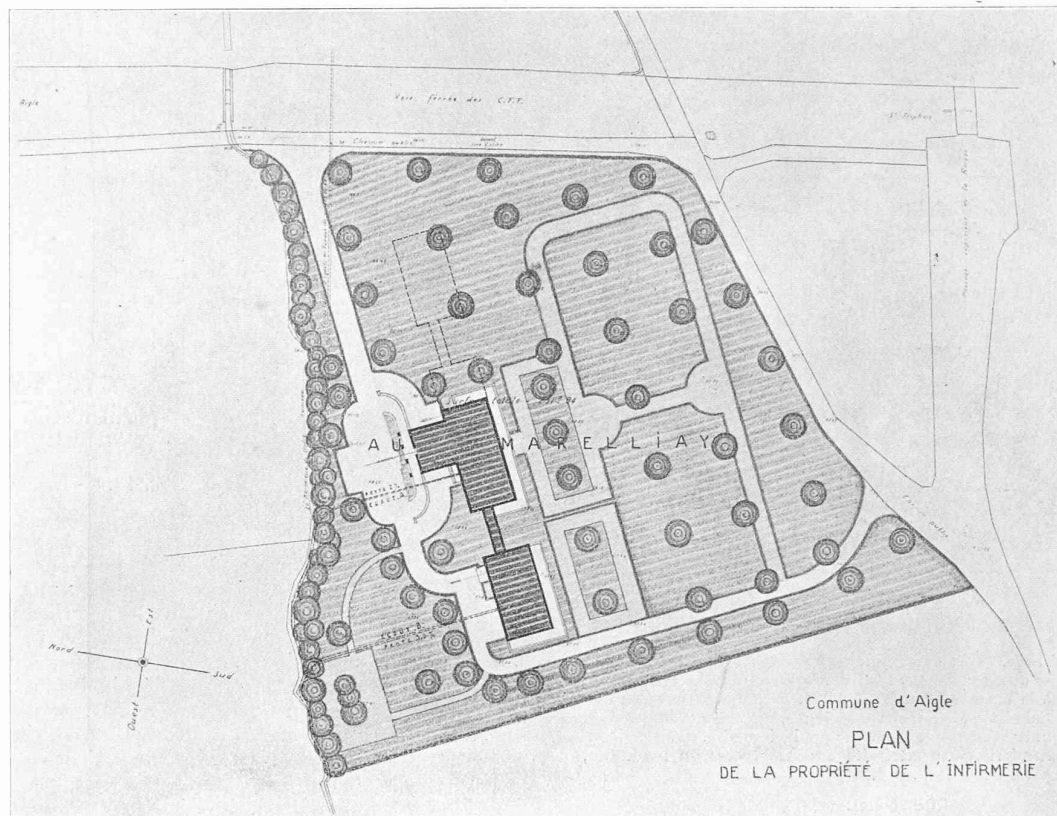
A la même cause sont attribuables les nombreuses fissurations de murs, telles qu'esquissées par l'exemple du milieu de la figure 11. Les poutres des deux planchers superposés fléchissent vers le bas, sur la partie centrale de la poutre inférieure le mur se détache d'elle et devient ainsi une poutre « sur deux appuis », mais chargée par un effort qui résulte du fléchissement de la poutre supérieure; les fissures qui en résultent montrent en effet l'allure biaise caractéristique de fissures dues à des efforts tranchants.

Figure 12. L'action de liquides chauds sur des parois en béton armé est chose relativement rare, réservée en général à des réservoirs de fabriques de produits chimiques; il est néanmoins intéressant de faire mention d'échecs provoqués par ce phénomène, du reste très parent de celui du retrait de pièces dissymétriquement armées.

En tête de la figure 12 sont les courbes provenant d'expériences de Woolson et très instructives quant au passage de la chaleur à travers une paroi de béton. Chacune des courbes représente l'état de température à des intervalles de temps déterminés, à des distances de la source calorifique indiquées en ordonnées. Elles nous enseignent ainsi qu'à une distance de 178 mm par exemple de la surface exposée à la température de 816°, la température de la paroi ne s'est élevée qu'à 24° au bout de 40 minutes, respectivement à 227° après 5 heures ou bien, en termes plus explicites, aux 3 %, respectivement aux 27 % seulement de la température développée à la surface chauffée. Mais la température se pro-

CONCOURS
POUR
L'INFIRMERIE
D'AIGLE

1^{er} rang :
MM. Bonnard
et Boy de la Tour.

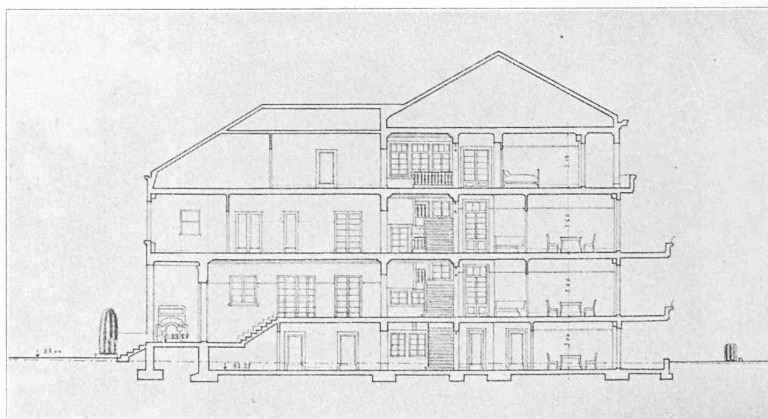


Plan de situation, — 1 : 2000.

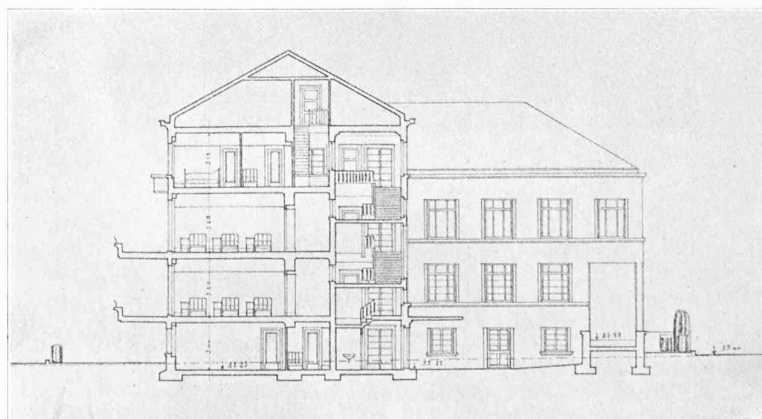
page extrêmement lentement même dans les couches les plus proches de la surface chauffée, puisqu'au bout de 5 heures la température à 51 mm de la surface n'atteint que les 73 % de la chaleur active.

Ainsi, dans un réservoir circulaire par exemple, les fibres les plus éloignées de la surface chauffée ne suivent qu'imparfaitement la dilatation du béton près de la surface intérieure ; la paroi doit dès lors se fissurer verticalement à sa surface extérieure, si les armatures horizontales y sont trop faibles pour combattre les efforts de traction ; c'est le phénomène qui s'est présenté au réservoir II de la figure 12, au point de le rendre inutilisable.

Dans un réservoir rectangulaire, avec parois planes, celles-ci se bomberont donc du côté intérieur et, puisqu'elles sont rigidement liées les unes aux autres le long des arêtes du réservoir, elles seront soumises à des moments additionnels ; ceux-ci vont, il est vrai, à l'encontre des moments développés par la charge hydrostatique, mais leur ordre de grandeur peut dépasser de beaucoup celui de ces derniers. C'est pour ces raisons que la cuve III, représentée sur la figure 12, s'est fissurée de la manière suivante : verticalement, à l'extérieur des parois près des arêtes de la cuve et à l'intérieur à la partie médiane des parois, respectivement horizontalement à la face intérieure, où les fers verticaux avaient cessé, ainsi qu'à la base de la paroi, celle-ci ayant été insuffisamment armée, tant à l'égard des moments d'encastrement que de la poussée hydrostatique qu'exerce la paroi sur le fond du bassin. Ce dernier défaut très répandu du reste dans la construction des réservoirs (rectangulaires et circulaires), se retrouve encore à la cuve circulaire I. C'est pour cette dernière raison que les deux dernières cuves accusaient de grandes fuites au bas des parois lors du premier essai hydrostatique déjà ; il était impossible de les prendre en service.



Coupe sur l'axe d'entrée principale. — 1 : 400.



Coupe sur l'axe d'entrée de plain-pied. — 1 : 400.

Figure 13. Les matériaux A à D proviennent de quatre carrières d'une même région. La série d'essais avait été entreprise pour démontrer à l'évidence, ce qui ressort des courbes granulométriques, que tous ces matériaux possédaient une quantité exagérée de sable et surtout de grains inférieurs à $\frac{1}{2}$ mm ; c'est du reste un symptôme caractéristique de la majorité de nos carrières. Des courbes de résistances on reconnaîtra combien il était facile d'obtenir de bien meilleurs bétons en corrigeant ces tout-venants de façon à réaliser la proportion sable : gravier = 1 : 2. Le rapport intime entre la proportion de sable, spécialement de sable fin et la quantité d'eau de gâchage, sur la base d'une même plasticité, ressort sans autre des lignes qui figurent à droite de l'image. L'irrégularité qu'apporte la proportion de 9,2 % pour le tout-venant C est attribuable à une erreur de gâchage, la plasticité de ce béton ayant été légèrement supérieure à celle des autres bétons.

Figure 14. Le détail de construction représenté provient d'une passerelle construite en 1906, mais démolie dernièrement parce que les armatures avaient atteint un degré de rouille extraordinaire ; les fers principaux longitudinaux ressemblaient à des cordes de laine, le béton s'était fendu le long de ces armatures, ainsi qu'on le voit sur l'image. La passerelle fut construite en hiver et probablement, suivant les conceptions d'alors, en utilisant du sel de cuisine comme moyen antigélif ; l'analyse du béton confirmait cette supposition et dénotait, au surplus, un béton très poreux, malgré son aspect extérieur très satisfaisant. L'exemple est typique pour démontrer la valeur d'un béton aussi dense que possible pour la conservation des fers.

(A suivre.)

Concours d'idées pour une infirmerie, à Aigle.

Extrait du rapport du Jury.

Le Jury s'est réuni à Aigle les 16 et 17 mai 1930.

Tous les membres du Jury sont présents, savoir : MM. Théo. Rau, ingénieur, président ; A. Kern, industriel ; E. Bron, G. Epitoux, Ch. Brugger, architectes.

M. Rau préside, et M. Brugger fonctionne comme secrétaire.

Le Jury constate qu'il lui est soumis 22 projets dans le délai fixé.

Les membres du Jury travaillent individuellement le matin et fonctionnent collectivement l'après-midi et le jour suivant.

Sont éliminés au premier tour : 6 projets ; au deuxième tour : 10 projets ; au troisième tour : 3 projets.

Restent en présence pour le classement final trois projets que le Jury apprécie comme suit :

Deux idées — Deux étapes. — Bonne implantation. Chemins et rampes d'accès disproportionnés avec l'importance de l'infirmerie. Plans clairs. Bonne distribution ramassée permettant un service facile. Cependant au 2^{me} étage, il est regrettable que le personnel ne soit pas mieux séparé des pensionnaires. Façades simples. La variante montre des possibilités intéressantes.

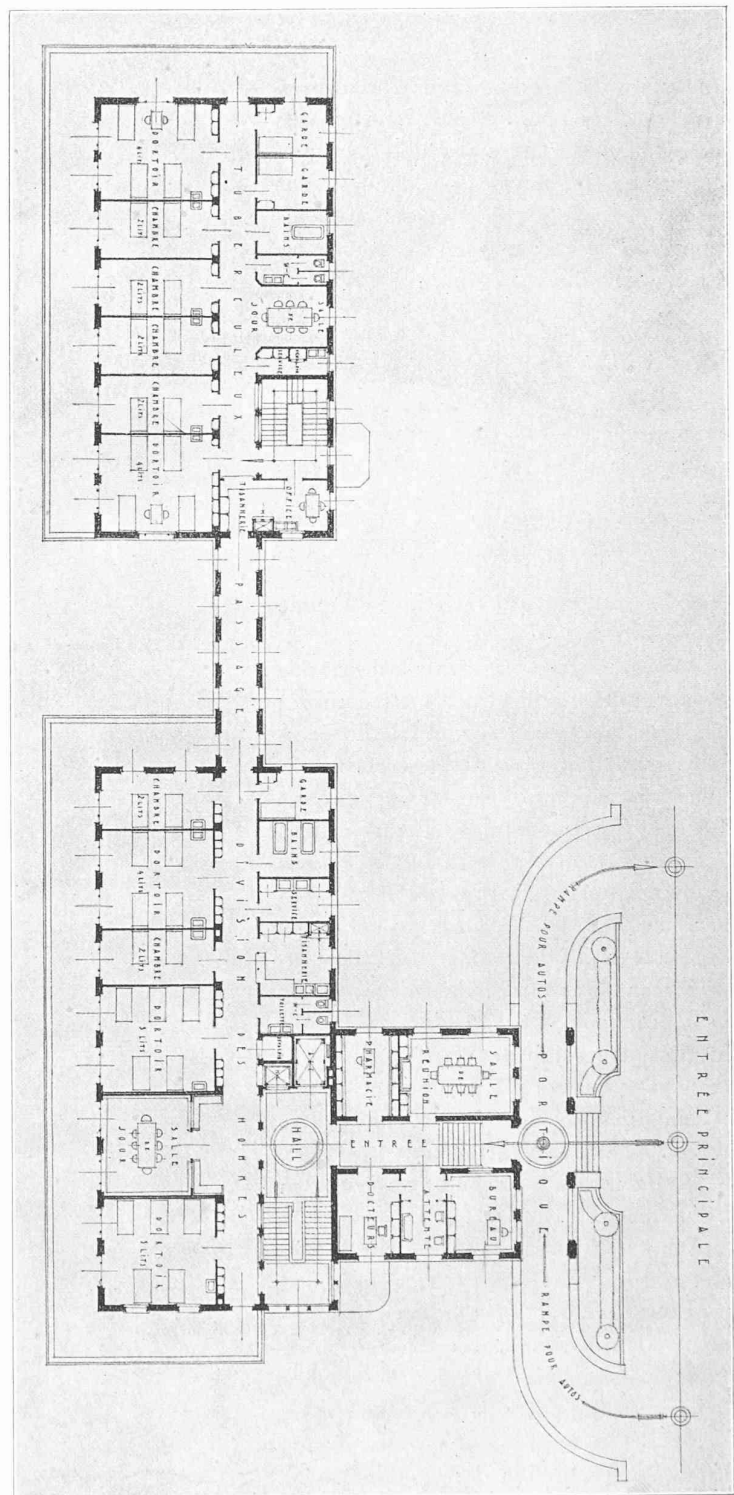
(A suivre.)

Expériences sur les conduites de l'usine de Miègebat

Note de MM. G. CAMICHEL, J. LECLERC DU SABLON et L. ESCANDE.

Parmi les problèmes de similitude relatifs aux ouvrages en charge, celui de l'écoulement dans les conduites et les collecteurs d'usines est particulière-

CONCOURS POUR L'INFIRMERIE D'AIGLE



Plan du rez-de-chaussée. — Echelle 1 : 400

1^{er} rang : « Deux idées — Deux étapes »,
de MM. R. Bonnard et Boy de la Tour, architectes
à Lausanne.

