

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 41 (1915)  
**Heft:** 11

**Artikel:** Sur le calcul des voûtes  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-31607>

#### **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](#)

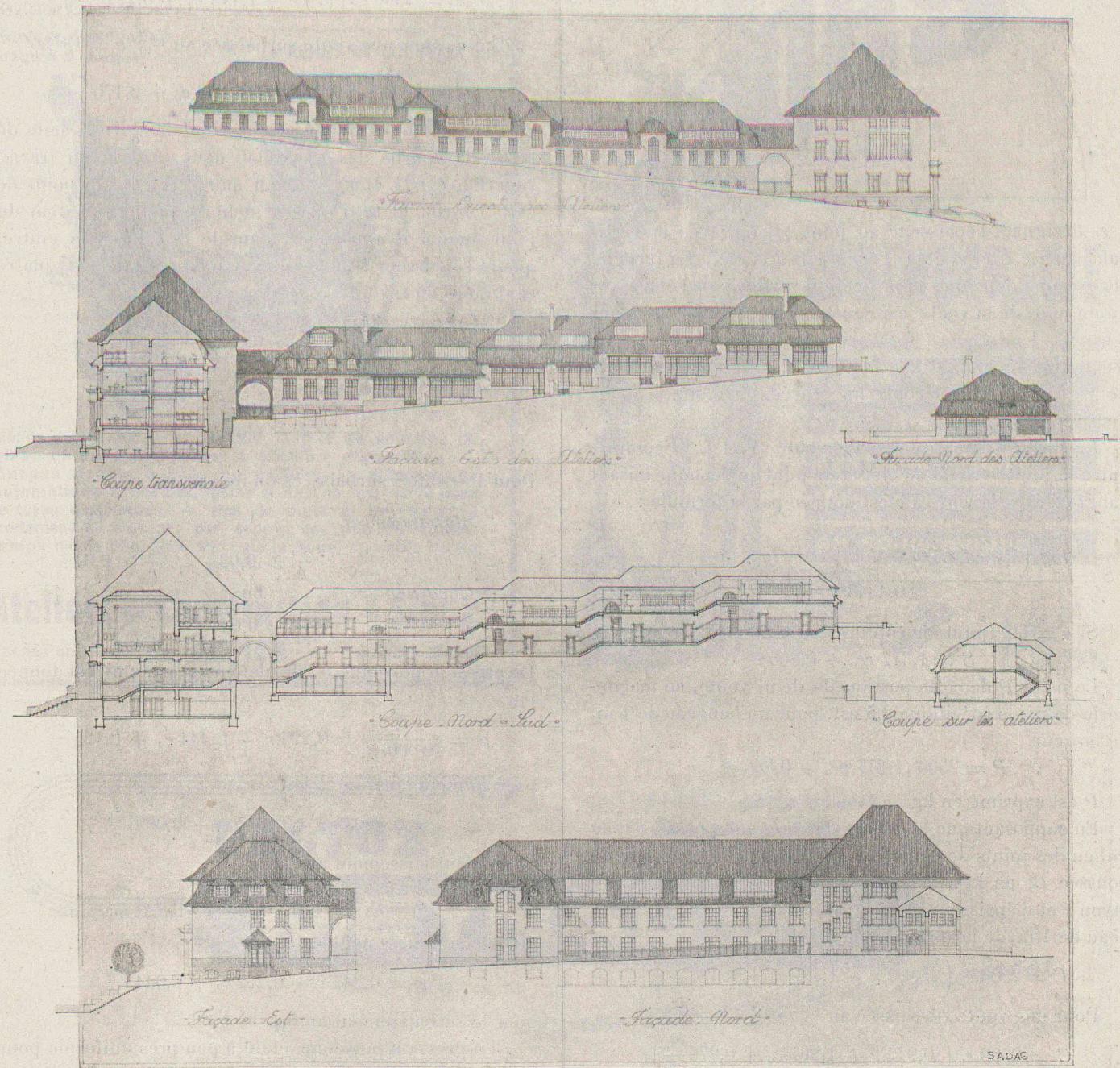
#### **Terms of use**

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:** 26.01.2026

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

## CONCOURS POUR L'ECOLE PROFESSIONNELLE, A LAUSANNE.



1<sup>er</sup> prix : projet « Varlope », de MM. Taillens et Dubois, architectes, à Lausanne.

Echelle. — 1 : 800

**Concours pour l'Ecole Professionnelle,  
à Lausanne.<sup>1</sup>**

Nous publions aux pages 128 à 131 le plan de situation, deux profils du terrain et les principales planches du projet *Varlope*, de MM. *Taillens et Dubois*, architectes à Lausanne, qui a obtenu le premier prix. Le rapport du jury et les autres projets primés seront reproduits dans notre prochain numéro.

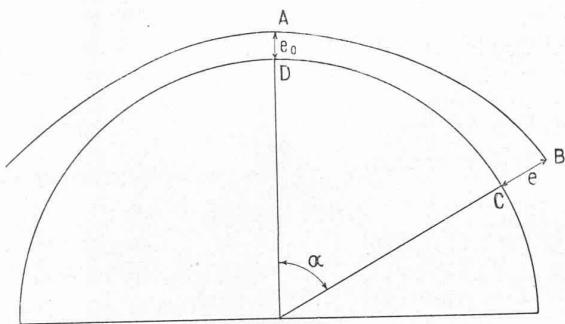
**Sur le calcul des voûtes.**

M. Bourgougnon étudie, dans le volume VI, 1914, des *Annales des Ponts et Chaussées*,<sup>1</sup> les voûtes extradossées suivant la conchoïde de Nicomède et donne, à ce propos, plusieurs formules, inédites, croyons-nous, dont l'utilité est manifeste.

Ces voûtes sont extradossées d'après la formule usuelle

$$(1) \quad e = \frac{e_0}{\cos \alpha}$$

<sup>1</sup> Voir N° du 25 mai 1915, page 119.



$e$  désignant l'épaisseur au joint qui fait avec la verticale l'angle  $\alpha$  et  $e_o$  étant l'épaisseur à la clef. La formule (1) exprime donc que la projection verticale de l'épaisseur en un joint de la voûte est constante et égale à l'épaisseur à la clef. Une analyse fort brève montre que la courbe d'extrados répondant à la formule (1) est une conchoïde de Nicomède, d'où découle un procédé très simple pour décrire la courbe.

La surface d'un tronçon de voûte  $A B C D$  compris entre le joint vertical de clef et un joint quelconque faisant l'angle  $\alpha$  avec la verticale est donnée par la formule :

$$S = \frac{\log \left(1 + \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}\right) - \log \left(1 - \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}\right)}{0,4343} r e_o + \frac{e_o^2}{2} \operatorname{tg} \alpha$$

Si  $\alpha = 60^\circ$  (joint de rupture) on a pour le plein cintre  
 $S = 1,317 r e_o + 0,866 e_o^2$

Le poids  $P$  de cette portion de demi-voûte, en maçonnerie de poids spécifique 2,5 est, pour un bandeau de 1 m. de largeur.

$$P = 2500 (1,317 r e_o + 0,866 e_o^2)$$

$P$  est exprimé en kg.,  $r$  et  $e_o$  en mètres.

En supposant que la courbe des pressions passe par le milieu des joints de clef et de rupture, on trouve que la poussée  $C$ , en kg., à la clef, pour un plein cintre de rayon  $r$  et d'épaisseur  $e_o$  à la clef, est donnée, pour un bandeau de 1 m. de largeur, par la formule

$$C = 2500 e_o \left( 0,892 r + 1,777 e_o + 0,498 \frac{e_o^2}{r} \right)$$

Pour une voûte surbaissée au  $1/5$  ( $\alpha = 43^\circ 38'$ )

$$C = 2500 e_o \left( 0,942 r + 1,267 e_o + 0,276 \frac{e_o^2}{r} \right)$$

<sup>1</sup> Nous saluons l'apparition de ce volume qui marque la reprise régulière de la publication de cet important périodique suspendue dès le début de la guerre du fait que l'établissement où il est imprimé est situé dans un département français occupé par les armées allemandes. Ce tome contient, en manière de préambule à une admirable étude de M. F. Buisson sur « Le facteur moral de la victoire », une sobre mais éloquente préface de M. A. Kleine, Inspecteur général des Ponts et Chaussées, président de la Commission des Annales. Nous partageons ses sentiments d'affliction en présence des calamités qui se sont abattues sur certaines régions de la France et « sur le sol neutre de l'admirable Belgique » et nous nous inclinons respectueusement devant ceux qui ont tant souffert par l'injure d'un destin immérité.

Réd.

Pour une voûte surbaissée au  $1/5$  ( $\alpha = 29^\circ 59'$ )

$$C = 2500 e_o \left( 0,976 r + 1,113 e_o + 0,212 \frac{e_o^2}{r} \right)$$

Enfin, pour une voûte surbaissée au  $1/12$  ( $\alpha = 18^\circ 56'$ )

$$C = 2500 e_o \left( 0,990 r + 1,048 e_o + 0,175 \frac{e_o^2}{r} \right)$$

Connaissant cette poussée horizontale  $C$  il est facile de tracer la courbe des pressions, mais c'est là un travail superflu, car M. Bourgougnon montre qu'aucun point de cette courbe ne se trouve en dehors du tiers médian du joint auquel il appartient, dans le cas du plein cintre, quand l'épaisseur à la clef est au moins égale aux quatre centièmes du rayon, c'est-à-dire quand on a

$$\frac{e_o}{r} \geq 0,04$$

ou,  $2a$  étant l'ouverture

$$\frac{e_o}{a} \geq 0,04$$

Pour les voûtes surbaissées on doit avoir :

$$\begin{array}{ll} \text{Surbaissement} & \frac{1}{5} \quad \frac{1}{7,5} \\ \frac{e_o}{r} \geq 0,03 & \frac{e_o}{r} \geq 0,01 \\ \text{Condition} & \text{ou} \\ \frac{e_o}{a} \geq 0,04 & \frac{e_o}{a} \geq 0,02 \end{array}$$

La pression moyenne  $p$  à la clef en kg. par  $\text{cm}^2$ , est donnée par

$$p = \frac{C}{10000 e_o} = 0,223 r + 0,444 e_o + 0,125 \frac{e_o^2}{r}$$

pour le plein cintre ( $r = a$ )

$$p = 0,235 r + 0,317 e_o + 0,069 \frac{e_o^2}{r}$$

pour le surbaissement au  $1/5$

$$p = 0,244 r + 0,278 e_o + 0,053 \frac{e_o^2}{r}$$

pour le surbaissement au  $1/7,5$

$$p = 0,247 r + 0,262 e_o + 0,044 \frac{e_o^2}{r}$$

pour le surbaissement au  $1/12$ .

« La pression moyenne étant à peu près uniforme pour tous les joints d'une voûte extradosée suivant la relation

$$e = \frac{e_o}{\cos \alpha}$$

ces formules, dit M. Bourgougnon, suffisent pour apprécier le travail des matériaux de la voûte. On constate en les rapprochant les unes des autres, que la pression moyenne ne varie avec le surbaissement que dans une faible mesure pour des voûtes ayant même rayon, ce que permettrait de prévoir *a priori* la formule de Navier, d'après laquelle la pression à la clef serait proportionnelle au rayon de courbure du cerveau de la voûte.

(A suivre).