

La route expérimentale de Möriken: précontrainte et pertes de tension

Autor(en): **Voellmy, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **84 (1958)**

Heft 1: **Routes en béton, fascicule no 2**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-63476>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

le sol de fondation est médiocre, malgré les faibles compressions résiduelles de précontrainte. Il semble que l'on confère déjà au béton une meilleure résistance à la traction, en compensant seulement la déformation de retrait au moyen de la précontrainte.

La piste sans câbles doit être préférée, chaque fois que cela est possible, à la piste avec câbles, dont le prix de revient est plus élevé. L'emploi de câbles doit être limité à des tronçons courts, lorsqu'on veut supprimer les culées.

Le choix de la couche d'appui reste le problème fondamental qui doit préoccuper tout constructeur de piste précontrainte. Il est toujours posé ; comment trouver une couche qui offre les frottements minimums lors de la mise en compression et acquiert une consolidation lorsque la déformation de précontrainte est acquise ?

Toutes les dispositions constructives pouvant créer une force antagoniste additionnelle au contact de la

dalle et du sol doivent être proscrites : la face inférieure de la dalle doit être plate.

L'exécution des joints actifs pourrait être perfectionnée en supprimant les calages intermédiaires et en maintenant en permanence les vérins en pression.

En définitive, malgré les difficultés rencontrées lors de la réalisation des pistes de Naz, les pistes routières en béton précontraint constituent une solution techniquement possible d'un revêtement continu en béton, de grande longueur, sans joints permanents.

Ces essais ont été effectués avec l'appui du Fonds fédéral des recherches routières, du Service des améliorations foncières de l'Etat de Vaud, de Routes en béton S. A., de la Société technique pour les applications du béton S.T.A.B., S. A., à Lausanne, en collaboration avec la Société technique pour l'utilisation de la précontrainte STUP à Paris. Les entreprises Bianchi, Précontrainte S. A. et Losinger & C^{ie} ont exécuté les travaux et fourni le matériel pour les essais.

LA ROUTE EXPÉRIMENTALE DE MÖRIKEN

Précontrainte et pertes de tension

par le Dr A. VOELLMY, chef de service au « Laboratoire fédéral d'essai des matériaux » à Zurich

(Résumé)¹

La route expérimentale Möriken-Brunegg, de 2 km de longueur et 5,5 m de largeur, entreprise sur l'initiative de la Betonstrassen AG de Wildegg, avec l'appui de la Direction des routes du canton d'Argovie, comprend, entre autres modes de construction, une section de 500 m de longueur totale en béton précontraint.

La précontrainte longitudinale, disposée dans le but d'éviter les joints transversaux, est réalisée par des coins transversaux sur des longueurs de dalle (intervalles entre claveaux), de 60, 120 et 200 m, le dernier tronçon décrivant une courbe horizontale de 350 m de rayon et 150 m de longueur. Ce tronçon en courbe sera pourvu sur le côté d'un éperon longitudinal destiné à recevoir les composantes latérales de la précontrainte.

L'étude du sous-sol, de la fondation et de la culée principale fut confiée au Laboratoire de recherches hydrauliques et de mécanique des terres de l'Ecole polytechnique fédérale, tandis que celle de la superstructure et du comportement de la route terminée a été effectuée par la section « Liant béton et béton armé » du Laboratoire fédéral de recherche et d'essai des matériaux.

Les études faites jusqu'à ce jour donnent des renseignements sur le degré d'augmentation de la force portante d'un mauvais sous-sol par un coffre de sable graveleux vibré et cylindré, sur les caractéristiques du béton du revêtement, sur la formation et l'efficacité de la culée, sur le comportement de la précontrainte localement et dans le temps, et sur les pertes de frottement.

Le béton du revêtement avait à 28 jours une résistance à la compression sur cube d'au moins 365 kg/cm² tandis qu'au même âge la valeur minimum du module d'élasticité mesuré atteignait 390.000.

La méthode de précontrainte par coins transversaux appliquée par le Bureau B.B.R., Stahlton AG de Zurich

a fait ses preuves, la précontrainte et la postcontrainte désirées étant facilement obtenues et garanties pour une longue durée. L'espace entre coins est facile à dégager, protéger ou combler. L'élasticité de ce dispositif de précontrainte permet un refroidissement d'environ 30 °C pour annuler une précontrainte de 60 kg/cm² sur une dalle de 120 m si le retrait et le cheminement sont compensés par la postcontrainte.

Le coefficient de frottement des rails de guidage lubrifiés à la graisse et au graphite et des coins a été trouvé égal à $\mu = 0,16$ et n'a montré, au cours d'une demi-année, aucune modification importante. L'effort de précontrainte longitudinal atteint 2,32 fois la valeur de la précontrainte transversale totale au coin.

Le frottement des dalles précontraintes et du sable et gravier mesuré sur une couche de sable graveleux, fortement comprimé, de 3 à 5 cm d'épaisseur, enfermé dans une caisse, a donné un coefficient moyen de frottement de $\mu = 1,5$. L'intercalation d'une feuille de papier Kraft ne le réduit pas sensiblement.

Pour les petites précontraintes, le frottement au sol cause une chute considérable de la précontrainte dans la zone médiane des dalles ; pour une précontrainte de ~ 60 kg/cm², on obtient une régularité satisfaisante de la précontrainte sur une dalle de 120 m de longueur, tandis que pour une précontrainte plus élevée (~ 80 kg/cm²) contre la culée ou dans une dalle courbe, une chute relative de tension subsiste par suite de leur flexibilité. La résistance des culées principales ou celle de la dalle courbe avec le tronçon adjacent de raccordement paraît être équivalente. Même le revêtement de route en béton normal peut supporter des efforts horizontaux importants qui annulent le frottement au sol sur environ 150 m. Ces constatations provisoires devront être contrôlées par des essais ultérieurs.

Pour le contrôle de la résistance au flambage, on a réussi une précontrainte longitudinale maximum de 95 kg/cm², sous laquelle les dalles de 120 m de longueur et 12 cm d'épaisseur n'ont montré aucun signe de faiblesse.

¹ Communication présentée au 1^{er} Congrès de la route en béton, Rome, 16-19 octobre 1957.

Dans la section d'essai précontrainte avec joint longitudinal axial, le but recherché a été d'exécuter un revêtement de route exempt de fissure ; celui-ci s'est bien comporté sous la circulation depuis le début de 1957. Les joints transversaux, semés par coins, n'ont donné lieu à aucune dénivellation.

Les études qui viennent d'être décrites constituent une base pour le développement ultérieur des revêtements précontraints et pour l'application aux pistes de la précontrainte à deux dimensions.

DIVERS

21^e Journée de la haute fréquence

Le vendredi 15 novembre 1957, l'Association suisse des électriciens a organisé, au Kongresshaus, à Zurich, sa 21^e Journée de la haute fréquence, sous la présidence de M. le professeur *F. Tank*, directeur de l'Institut de la haute fréquence de l'E.P.F. Après avoir salué les 350 participants, parmi lesquels se trouvaient de nombreuses personnalités de l'armée, des grandes administrations, de l'industrie et des hautes écoles, il donna la parole à M. *A. de Quervain*, docteur ès sciences techniques, S. A. Brown Boveri & C^{ie}, Baden, qui fit une conférence très documentée, accompagnée de nombreux clichés en couleurs, sur les télécommunications par haute fréquence sur les lignes électriques à haute tension. Ce problème prend de plus en plus d'importance, vu que les transmissions haute fréquence ne servent pas seulement à la téléphonie entre usines, mais également à la télécommande et aux télémesures. M. de Quervain montra les difficultés qui se posent dans les questions de couplage et de découplage entre le transport d'énergie et de la haute fréquence sur la même ligne, et signala quelques réalisations intéressantes sur des réseaux suisses et suédois. Dans la discussion qui suivit cette conférence, prirent la parole M. *Weber*, ingénieur, Haefely & C^{ie}, à Bâle, et M. *Pelpel*, ingénieur à la Compagnie des Compteurs, Paris, ainsi que M. *Epprecht*, ingénieur E.P.F. aux P.T.T., Berne. M. *Gertsch*, qui s'était également inscrit pour prendre part à la discussion, donnera sa contribution par écrit dans un des prochains bulletins de l'Association suisse des électriciens.

M. *J. Bauer*, docteur ès sciences techniques, Hasler S. A., Berne, parla de téléphonie haute fréquence, système qui permet de transmettre actuellement par un seul câble plus de 1000 conversations téléphoniques ; comme par exemple pour le câble coaxial entre Lausanne et Genève, qui permet de transmettre, outre la télévision, 1260 conversations téléphoniques. M. Bauer montra comment on a pu arriver à ces résultats par simple transpositions de fréquences, en utilisant une seule bande latérale et en dimensionnant tous les organes, particulièrement les amplificateurs, de façon à éviter toute intermodulation. Lors de la discussion, M. *F. Berger*, ingénieur E.P.F., Ebauches S. A., Neuchâtel, montra quelques réalisations très intéressantes d'horloges à quartz de très grande stabilité, permettant même de constater les légères irrégularités du mouvement terrestre.

M. *R. Goldschmidt*, professeur E.P.U.L., S. A. des Câbleries et Tréfileries de Cossonay, Cossonay-Gare, montra la grande différence entre les câbles pour le

transport d'énergie et les câbles des télécommunications. Alors que pour les premiers, qui transmettent des puissances jusqu'à 10⁶ KW, ce sont la rigidité diélectrique et l'échauffement qui sont déterminants, pour les seconds c'est la question de bruit de fond, d'une puissance de 10⁻³ W, qui limite leur emploi et exige une grande régularité de construction. M. Goldschmidt donna alors cette nouvelle définition du câble électrique : ensemble cylindrique flexible dont la longueur est grande et qui peut être monté à l'air libre, sous terre ou dans l'eau sans que ses caractéristiques changent. Pourquoi utilise-t-on des câbles haute fréquence alors que les ondes hertziennes se transmettent dans l'air ? Les causes résident dans les avantages suivants : secret de la transmission, stabilité quelles que soient les conditions atmosphériques, meilleur rendement, séparation des communications aller et retour dans l'intercroisement. Tous ces avantages se paient, le câble est cher ; par exemple, le câble transatlantique U.S.A.-Europe coûte 100 millions de francs suisses. M. Goldschmidt montra ensuite de nombreuses réalisations de câbles coaxiaux avec leurs caractéristiques électriques et constructives.

Les conférences furent suivies d'un banquet au Kongresshaus. Ensuite plus de 320 personnes se rendirent en autocar à Oerlikon pour visiter Contraves S. A. ; outre la visite des ateliers, une série de conférences et de démonstrations très intéressantes permirent de se rendre compte du programme d'étude et de fabrication de cette maison spécialisée dans les questions de défense contre avions. Nous vîmes entre autres la façon stupéfiante dont travaille le pointage de la D.C.A. commandé automatiquement par radar, qui extrapole les courbes de vol de l'avion visé en se basant non seulement sur sa vitesse mais encore sur son accélération. On put admirer des photothéodolites de très haute précision, au point qu'ils peuvent constater la différence d'angle entre deux verticales placées à 300 m l'une de l'autre. On vit également un vélo-hélicoptère ne pesant que 43 kg, ainsi que des fusées autoguidées tant pour la D.C.A. que pour le combat antichar, ainsi que des machines à calculer analogiques. Visite très bien organisée donnant, malgré un temps très limité, une foule de détails intéressants.

Relevons, pour terminer, la parfaite organisation de cette journée, organisée par le Secrétariat de l'Association suisse des électriciens.

H.

Bellerive-Plage a vingt ans

La plage de Bellerive, dont les Lausannois bénéficient à chaque saison, a aujourd'hui vingt ans. Ses installations passent pour être un modèle du genre ; les revues du monde entier en ont, à l'époque, publié des documents, et l'on ne compte pas les édifices de plages qui en sont inspirés.

C'est à la suite d'un concours public ouvert en 1934 que le lauréat, l'architecte Marc Piccard, avait été chargé par la Municipalité de réaliser cette œuvre qui démontre avec une absolue certitude que l'appel aux architectes par voie de concours offre la meilleure garantie de réussite. Car on peut, après vingt ans, parler de réussite, le temps ayant apporté toutes les nuances au jugement et à l'opinion.