

**Zeitschrift:** Ingénieurs et architectes suisses  
**Band:** 120 (1994)  
**Heft:** 20

## Sonstiges

### 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:** 03.02.2026

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

montrent que dans des conditions de laboratoire, la résistance à l'arrachement du lé d'étanchéité en bitume polymère appliqué sur béton est d'environ  $0,5 \text{ N/mm}^2$ . En simulant le phénomène de vieillissement par entreposage au chaud, on constate que cette valeur diminue nettement avec le temps. On peut en tirer les conclusions qui suivent.

- Souvent utilisé, le raccord avec remontée en LBP combiné avec un revêtement en asphalte coulé est clairement amélioré en faisant intervenir des joints préfabriqués en bitume polymère comme masse de dilatation entre la remontée de l'étanchéité et l'asphalte coulé.
- Même en recourant à de tels joints comme masse de dilatation, les matériaux analysés ne garantissent pas la durabilité des raccords. La liaison entre le béton et l'étanchéité n'est pas garantie, en raison du vieillissement de celle-ci.
- La masse de dilatation nécessaire pour le raccord 8 entre la remontée de l'étanchéité et l'asphalte coulé doit présenter à basse température une capacité à la dilatation élevée avec des efforts de traction faibles.

#### *Comportement du raccord avec joint de bord coulé en matière de force de traction et de dilatation (raccord 9)*

De même que pour le raccord 8, on a examiné pour celui-ci les facteurs force de traction et dilatation. Les essais ont été effectués avec deux masses à couler modifiées au SBS, souvent utilisées. Les paramètres pris en compte étaient la température et le vieillissement. Les essais ont montré que la capacité de déformation de l'élément rempli de granulats est déterminante pour l'aptitude au fonctionnement du raccord. La forme de cet élément ne bouge pas contrairement à celle de la couche composée exclusivement de bitume polymère qui lui est superposée. Dans cette couche, une fois la force maximale et la dilatation correspondante dépassées, un des deux flancs du joint se décolle complètement. Les dilatations mesurées alors laissent conclure que le raccord devrait satisfaire aux exigences nécessaires pour les ponts, d'autant plus qu'en réalité le joint n'est pas soumis à un allongement continu et relativement rapide, mais a le temps de relaxer, ce qui réduit les contraintes ainsi induites. La capacité de relaxation est spécifique au type de matériaux et à la température.

Au-dessous d'une certaine température dépendante du matériau, le joint perd ses propriétés de relaxation et a un comportement quasi élastique. De plus, des signes indiquent clairement que le vieillissement diminue l'adhérence des flancs. Il la réduit par rapport au béton si la température se situe entre  $0^\circ\text{C}$  et  $+20^\circ\text{C}$ , et par rapport à l'asphalte coulé à  $-15^\circ\text{C}$ .

#### **Appréciation des raccords**

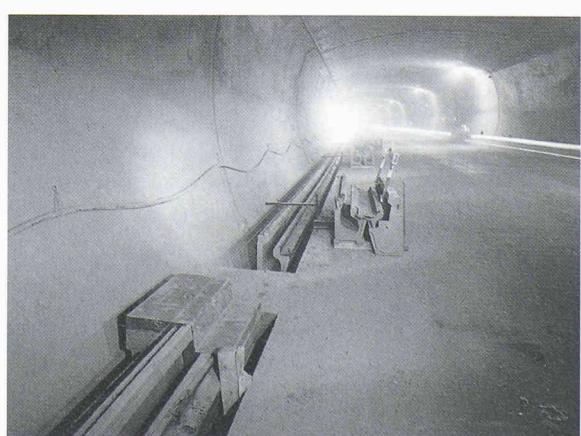
Les raccords ont été appréciés en fonction des observations faites lors de leur exécution, sur le champ d'essai, puis lors des contrôles effectués sur place et enfin en laboratoire. De plus, on a tenu compte des expériences accumulées dans la pratique. En pondérant tous les critères, on a réussi à avoir une appréciation globale. Le groupe de travail estime que les critères prépondérants pour l'aptitude au fonctionnement et globalement sont ceux répertoriés au chapitre de l'utilisation.

#### **Bibliographie**

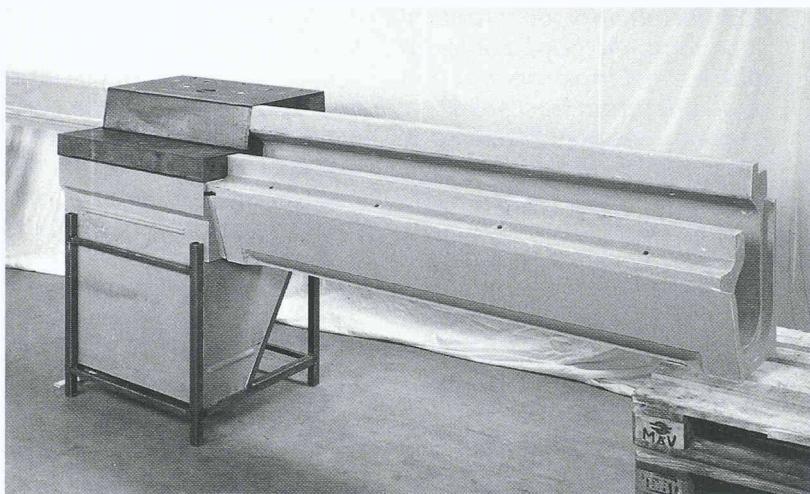
- [1] «Anschlüsse von Brückenabdichtungen aus Polymerbitumen-Dichtungsbahnen PBD, Untersuchungsbericht der Arbeitsgruppe Kantoningenieurbüro Nidwalden», mars 1993 (en allemand seulement)
- [2] «Détails de construction de ponts: directives», Office fédéral des routes, 1990

## Projet Mont-Russelin: emploi de béton au polyester

Plus l'ouvrage est long, et plus le recours à du béton à base de polyester s'impose dans la réalisation de tunnels. L'élimination d'éléments de construction sujets à la corrosion fait partie des exigences et, les frais d'assainissement excédant de nos jours bien souvent les investissements initiaux, il est logique qu'on cherche à éviter de telles dépenses futures par un choix judicieux des matériaux de construction. Dans le cas particulier du tunnel percé sous le Mont-Russelin pour la N 16, dans le canton du Jura, l'application d'éléments en béton de polyester permet de simplifier le système d'étanchéité de la chaussée et, partant, de



Mise en place du système ACO d'évacuation des eaux développé pour la construction de tunnels



Puits ACO et caniveaux d'évacuation

construire plus économiquement. Hydrofuge et dépourvu de porosités, ce matériau trouve en effet une place de choix dans la conception de l'étanchéité de tunnels.

En l'occurrence, les caniveaux à fente, puits et éléments d'ajustement de bordures ACO en béton de polyester bordent toute la longueur de la chaussée en tunnel. Afin de garantir l'imperméabilité d'une surface horizontale continue, une jointure irréprochable des matériaux et éléments appliqués est essentielle. A cet effet, des rainures pratiquées par jets de sable sous pression assurent l'adhérence de la feuille d'étanchéité située sous le revêtement. Quant aux raccords entre éléments, ils sont pourvus d'un joint recouvert, ce qui en évite l'endommagement lors de travaux d'entretien ultérieurs. Pour ce faire, on insère dans une rainure, un joint à lèvre évidée composé d'un matériau stable à base de chrome. Le recouvrement obtenu est si important que les rayons horizontaux et verticaux du tunnel peuvent être formés par disposition d'éléments de 2m, sans altérer le profil du joint qui demeure absolument fonctionnel. Disposé en V, ce dernier permet en outre de simplifier la pose, en centrant chaque nouvel élément par simple déplacement vertical dans la rainure du précédent. On évite ainsi un glissement incontrôlé du joint, dont la dureté et la forme sont par ailleurs adaptées au poids de l'élément, pour obtenir une liaison sûre au serrage.

#### Les intervenants

*Maître de l'ouvrage:* République et canton du Jura, Service des ponts et chaussées

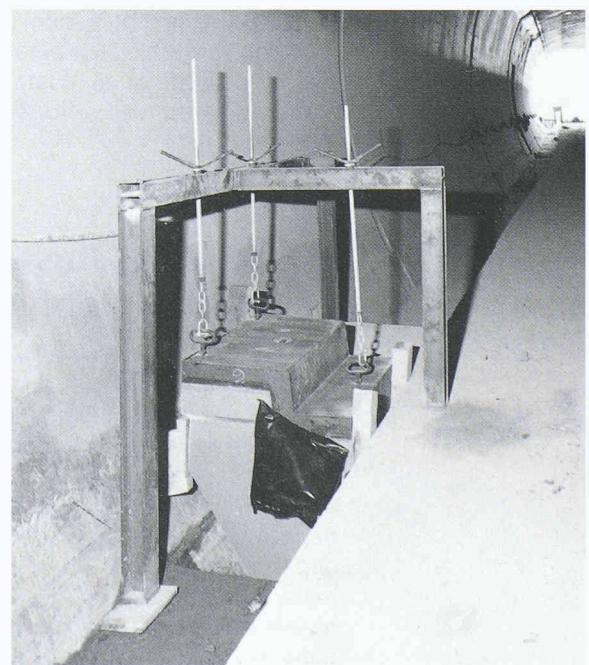
*Conception:* GGT SA Jurassiens EPF, SIA-ASIC, Delémont, et Gähler & Associés SA, Badstrasse 16, Ennetbaden

*Exécution:* Groupe de travail ETMR

*Fabricant:* ACO Bauelemente AG, 8754 Netstal

Un second problème consistait à trouver une solution tout aussi fiable pour les embouchures de caniveaux dans les puits. Le béton initialement retenu dans le concept d'étanchéité pour ces derniers a donc également été remplacé par du béton de polyester, et la reproduction de la rainure de jointure sur le puits a éliminé les insuffisances prévisibles à la jonction, en assurant un épais raccord avec le caniveau. Toutefois, la solution d'un problème en appelle souvent un autre: au départ, les calottes de puits devaient être posées sur ces derniers grâce à un lit de mortier réalisé sur le chantier. Or, dans la nouvelle solution choisie, la hauteur de la semelle étant définie par l'arête supérieure du caniveau, il est impératif que la calotte concorde parfaitement en hauteur avec le puits préfabriqué, sans quoi on aboutirait à des inégalités inadmissibles. C'est pourquoi les calottes sont aujourd'hui montées et étanchées avec précision sur les socles de puits en usine, par vissage et colmatage de tous les joints.

Le déroulement des opérations dans le tunnel s'en trouve modifié comme suit: assemblé au bâti pour ne former qu'un élément, le puits est posé, calé, mesuré, puis contrôlé avant son bétonnage. Une fois que le béton a pris, on installe le faisceau de caniveaux à fente, dont le montage fait appel exclusivement à des éléments entiers de 2m. L'extrémité du caniveau est obturée par une plaque frontale, et le raccord entre celle-ci et la paroi du puits suivant est assuré par une bordure en béton de polyester exécutée aux dimensions exactes en usine.



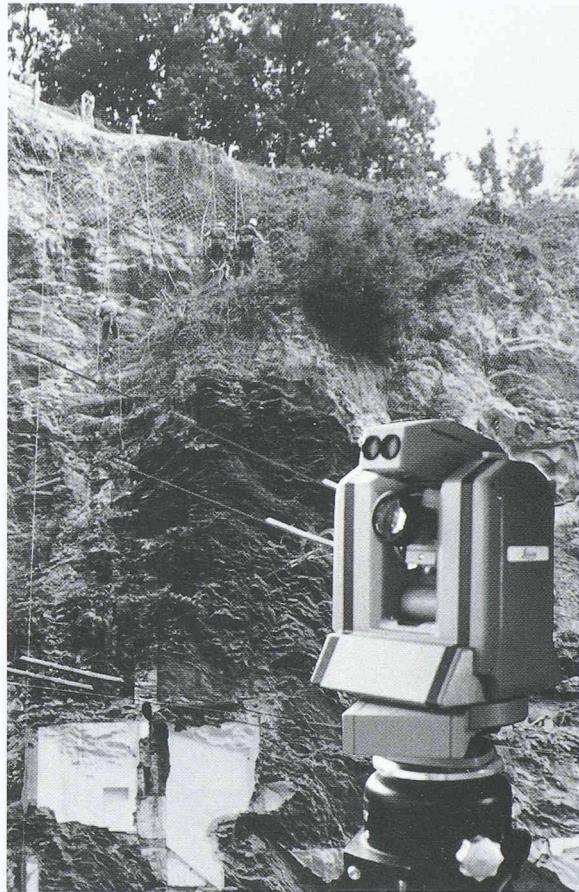
Installation au moyen du dispositif spécial de montage des puits à siphon ACO

## Glissement de terrain stabilisé près du château de Chillon

Sous le viaduc de l'autoroute N9, à proximité du château de Chillon, une zone de glissement est surveillée 24 heures sur 24 par un système de mesure de précision automatique *Leica*. En effet, peu avant Pentecôte, une partie du versant surplombant la route cantonale s'était détachée et avait détruit un atelier de carrosserie. L'accident, survenu à un endroit stratégique de l'axe routier longeant le lac Léman, n'a fort heureusement pas fait de blessé.

En ce moment, des géologues, ingénieurs-géomètres et ingénieurs BTP s'emploient sur le lieu du sinistre à dégager et à consolider la zone de glissement ainsi qu'à surveiller les parties avoisinantes. Réalisé dans des conditions difficiles, le travail sur la paroi rocheuse consiste à retirer les éléments peu stables, à compacter et à ancrer des blocs et à les retenir par des grilles métalliques. Sur la route cantonale, vingt mètres plus bas, la circulation a repris un rythme normal après deux semaines.

Les responsables des travaux de surveillance ont installé un système *Leica APSWin* sur le toit d'une maison située en face de la zone de glissement. Cet équipement permet de réaliser des mesures sans contact avec une très haute précision. Composé d'un théodolite de précision *Wild TM3000* et d'un module de mesure de distance infrarouge *Leica*, il enregistre, en mode automatique et à des intervalles définis, tous les points répartis sur le terrain contrôlé et compare les résultats obtenus aux mesures antérieures. Au cas où les valeurs déterminées dépassent une certaine tolérance, l'aler-



361

*Pendant que la réfection de la paroi rocheuse s'effectue dans des conditions dangereuses, le théodolite motorisé Wild TM3000 du système Leica APSWin, installé à bonne distance, réalise en mode automatique des mesures de haute précision sur des points situés à gauche et à droite de la zone de glissement. Jusqu'ici, aucun autre mouvement n'a été enregistré sur le versant critique.*

Photos Leica Heerbrugg

te est donnée. Selon les informations fournies par B+C Ingénieurs SA, Montreux, les mesures réalisées jusqu'ici n'ont fait apparaître aucun mouvement de terrain.



*L'idylle est trompeuse: peu avant Pentecôte, un glissement d'environ 100 m<sup>3</sup> de terre s'est produit près du château de Chillon à Montreux/Veytaux. A l'arrière-plan, à droite du château se dressent les Dents-du-Midi (3257 m), importants témoins de l'histoire de la topographie.*

### La technique et la Riviera vaudoise

Le château de Chillon sur le lac Léman a inspiré Lord Byron, immortalisant ainsi cette magnifique région dans l'univers littéraire. Dans celui de la topographie, les Dents-du-Midi (3257 m) sont, quant à elles, associées au développement d'une nouvelle technique de mesure. C'est en effet en les gravissant en 1902, chargé d'un matériel géodésique très lourd, que le topographe suisse Heinrich Wild a songé à élaborer un nouveau type d'instrument de mesure plus petit et plus léger. Ses idées furent concrétisées dans la société qu'il fonda avec Jacob Schmidheiny et Robert Heibling en 1921 dans la vallée du Rhin, société qui allait se hisser au premier rang mondial des constructeurs de matériel topographique et qui porte aujourd'hui le nom de *Leica Heerbrugg*.

Actuellement, la Riviera vaudoise présente une autre face de l'histoire de la technique moderne. Outre d'impressionnantes expositions permanentes, le Musée suisse de l'appareil photographique, à Vevey, offre jusqu'au 2 octobre 1994 une exposition spéciale consacrée aux 80 ans de photographie *Leica* et à la photographie petit format.