

# Chaussées courantes

Autor(en): **Burri, Fritz**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Ingénieurs et architectes suisses**

Band (Jahr): **124 (1998)**

Heft 26

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-79428>

## **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.

# Chaussées courantes

Par Fritz Burri,  
Erstfeld

Après la remise en état, entre 1991 et 1993, du tronçon Amsteg-Meitschligen sur l'axe A2, celle des tronçons adjacents vers le Sud Meitschligen-Gurtellen et Gurtellen-Wassen a été entreprise à partir de 1996 avec des moyens en partie analogues. Outre les travaux liés à divers éléments de construction destinés à l'extension des installations électromécaniques, les interventions ont essentiellement porté sur l'évacuation des eaux, le revêtement des chaussées et les glissières de sécurité.

Les principales mesures de remise en état abordées dans cet article se rapportent à l'évacuation des eaux et aux revêtements de chaussée.

La géométrie des tronçons concernés, avec les deux voies principales « Romeo » et « Lora », est présentée dans le tableau correspondant.

## Evacuation des eaux

Avant leur remise en état, les ouvrages étaient à la fois dépourvus de système continu d'évacuation des eaux et de séparateurs des huiles minérales. Sur les chaussées courantes, des segments de dispositifs d'évacuation relativement courts déversaient indistinctement leur contenu directement dans les fossés ou, par-dessus les accotements, sur les banquettes et les talus.

L'objectif de la remise en état étant l'observation des directives relatives à la protection des eaux, il s'agissait, pour le tronçon entièrement situé en zone de protection A entre Meitschligen-Wassen – soit une section, où la chaussée courante est entrecoupée de ponts et de galeries –, de mettre en oeuvre un système d'évacuation des eaux continu et étanche, de collecter en amont l'eau s'écoulant des chaussées et de séparer autant que possible, les eaux claires provenant de la montagne. Des travaux complémentaires avaient pour objet la construction d'ouvrages spéciaux (collecteurs de décharge, séparateurs d'huiles minérales), l'étanchéité en béton de la bande médiane et des renforcements des systèmes de glissières comme éléments de protection mécanique en cas d'accidents impliquant des produits susceptibles de polluer les eaux.

## Nouvelle conduite principale

Le dimensionnement a été effectué, selon [1]<sup>1</sup> à partir du calcul dynamique d'un écoulement fondé sur les niveaux de précipitations historiques enregistrés les 22.6.1982 et 1.9.1987 (temps de retour de dix ans) et par le biais de simulations

<sup>1</sup> Les chiffres entre crochets renvoient à la bibliographie en fin de chapitre

de longue durée pour optimiser l'évacuation des eaux pluviales. 489

Vu la haute résistance de telles canalisations en cas d'incidents impliquant des produits susceptibles de polluer les eaux et en raison de coûts de construction avantageux, tout le système d'évacuation des eaux sur les chaussées et dans les galeries est composé de tubes en grès.

Sur les chaussées ouvertes, la nouvelle conduite principale a été intégrée à la bande médiane (fig.1 et 2) et, dans les galeries, sous la bande d'arrêt de la voie « Romeo ». Pour les sections ouvertes, le déroulement des travaux obéissait au programme décrit ci-après.

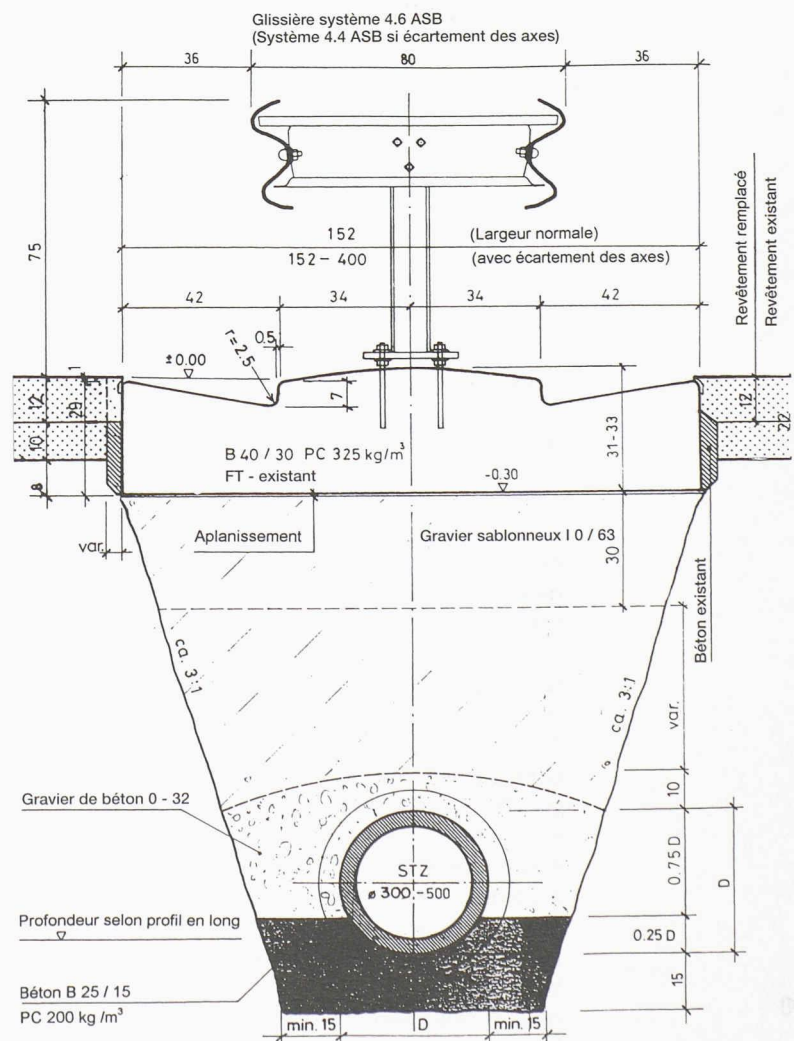


Fig. 1. - Coupe standard de la nouvelle conduite principale sous la bande médiane

### Géométrie du tronçon

Longueur des différents segments, sans les ponts

Meitschligen-Gurtellen	2720 m
Gurtellen-Wassen	2615 m
Longueur totale	5335 m
Pente	2,74-3,94%

### Largeur des voies de circulation

Voies normales et de dépassement	7,25 m
Bandes d'arrêt	
Lora	1,25 m
Romeo	1,25/3,00/3,50 m (au sud de Gurtellen, voie à l'origine destinée aux véhicules lents)
Bande médiane	
Largeur normale	1,52 m
Variation de largeur	1,52-3,10 m

- Mise en place d'éléments de guidage en béton comme séparation continue entre trafic de chantier et trafic normal
- Démontage/démolition des glissières de sécurité, bassins d'eaux de pluie, dallages, collecteurs d'entrée, regards de visite et anciennes canalisations
- Excavation de la fouille et pose des tubes de grès
- Enrobage des conduites selon recommandation SIA V 190, profil V 2
- Réalisation de nouveaux collecteurs d'entrée de 60 cm Ø, y compris coudes plongeants et socles de béton préfabriqués pour les raccordements latéraux
- Réalisation de nouveaux regards de visite de 90/110 cm Ø
- Remblayage de la fouille. Faute de place sur le chantier, les déblais mêlés de blocs grossiers sont chargés vers un dépôt intermédiaire, puis concassés jusqu'à une taille maximale de 10 cm, avant de servir au remblayage avec compactage par couches de 30 cm.
- Etanchéité bétonnée. La figure 3 illustre une étape de bétonnage à l'aide d'un engin de revêtement modifié, tandis que la figure 1 montre les cotes de la bande médiane et des deux rigoles d'évacuation intégrées. La banquette centrale ne comporte pas d'armature et le revêtement

entre les regards (sur des longueurs allant jusqu'à 40 m) est mis en oeuvre sans joints. Une surveillance constante de l'exécution, alliée à un rapport eau/ciment réduit (moyenne 0,43) et un bon traitement de cure, a abouti à un bétonnage de haute qualité, pratiquement exempt de fissures. L'absence de joints rend ainsi superflus de futurs travaux d'entretien correspondants.

- Montage des glissières de sécurité. Deux types de glissières sont utilisés sur la bande médiane: le modèle double avec madrier central de profil A (fig. 1) selon système 4.6 des directives OFR 1982 sur les segments de largeur normale et le modèle simple à madrier de profil A (fig. 1) aux écartements. L'ancrage des plaques d'assise des poteaux dans le béton est assuré par quatre goujons en acier inoxydable et les madriers de profil A qui avaient été démontés ont été récupérés.

### Écoulements latéraux

La remise en état impliquait également la collecte complète des écoulements de chaussée en bordure des voies d'arrêt. Pour compléter les bassins d'évacuation existant sur la voie « Lora », il fallait donc doter avant tout la voie « Romeo » de bordures de réglage supplémentaires, rehausser les couronnements des murs et réaliser des collecteurs d'entrée (CE). La décharge des CE existants et nouveaux dans la conduite principale sous la bande médiane se fait par des conduites latérales perpendiculaires à l'axe de la route exécutées par fonçage sous pression. Une fois terminés les fouilles de raccordement dans la bande médiane (fig. 2), le poussage de tubes d'acier fendus, ainsi que l'introduction des tuyaux latéraux en grès avec assemblages à manchons, l'espace entre les deux conduits, de même que le terrain ameubli autour du tube d'acier

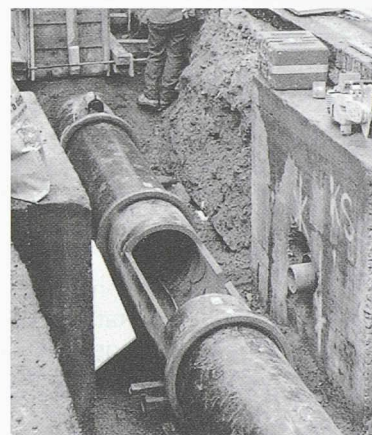


Fig. 2.- Conduite en grès posée sous la bande médiane avec découpe pour la rigole traversante du regard de visite. De chaque côté, on distingue les piédroits nécessaires au fonçage sous pression.

ont été injectés de ciment. La précision de forage imposée de  $\pm 10$  cm a la plupart du temps pu être tenue, ce qui était particulièrement important lors du sous-cavage du groupe de conduites abritant des câbles à haute tension sous la voie « Lora ».

Le fonçage de tubes sous pression permet d'exécuter simultanément les conduites latérales sous les voies « Romeo » et « Lora », sans perturber le trafic normal ou de chantier. En outre, ces travaux sans tranchées excluent des tassements ultérieurs de la chaussée.

### Ouvrages particuliers

Au terme de sa remise en état, le tronçon Meitschligen-Wassen se trouve doté d'un système fermé d'évacuation des eaux, avec quatre déversoirs d'orage, et d'une installation de traitement des eaux usées avec un séparateur d'huiles minérales (SHM), suivi d'un déshuileur fin (DF).

### Déversoirs d'orage

Afin de limiter l'écoulement d'eaux pluviales dans la conduite principale, trois ouvrages de décharge ont été réalisés à Surüti, Gurtellen et Felli. Avec les capacités de redistribution prévues, les dispositifs de décharge entrent en fonction en moyenne trois à quatre fois par année. A partir d'un volume

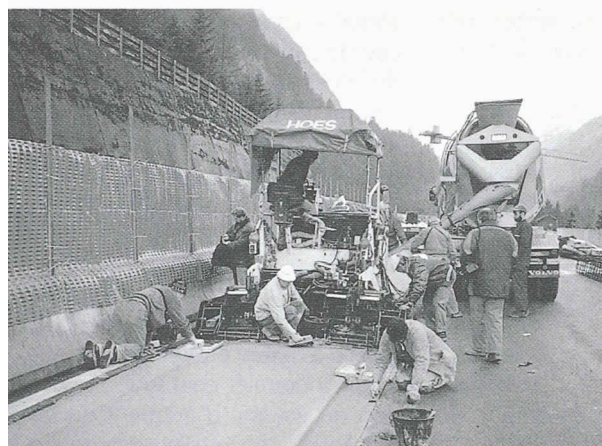


Fig. 3. - Mise en place du béton sur la bande médiane à l'aide d'une isphalteuse modifiée (progression journalière: 150 m environ)

limite de précipitations fixé à 10 l/s·ha et d'un débit de fuite de 100 l/s, la redistribution est assurée sans décharge préliminaire. Immédiatement avant le SHM, une quatrième installation de décharge entre en fonction dès que le niveau d'eau dans le SHM atteint une certaine cote. Avec une capacité de retenue de 122 m<sup>3</sup> et un écoulement limité à 40 l/s (~5 l/s·ha), on peut en moyenne s'attendre à quelque 40 actions de décharge par année.

#### Installation de traitement des eaux usées

L'installation de traitement des eaux usées construite à Meitschli-

gen inclut un SHM, suivi d'un DF. Sa zone d'alimentation couvre une surface d'autoroute de 8,13 ha<sub>red.</sub> (9,03 ha<sub>eff.</sub>) en comptant les places de repos et les adossements d'où s'écoulent les eaux de pluie. Avec l'amenée d'eau et le déversoir, le bassin de l'installation mesure 5,20 m de largeur et 18,40 m de longueur. La profondeur varie quant à elle de 4,30 m dans la plage d'amenée et de trop-plein, pour passer de 5,00 à 6,70 m dans la zone de dépôt et de sédimentation des boues. Le volume de construction est en gros de 460 m<sup>3</sup> (fig. 5).

#### Fonction et dimensionnement du nouveau SHM de type K [2]

Dans les conditions d'exploitation normales, l'installation doit assurer une épuration partielle des eaux d'évacuation des chaussées avant leur rejet dans le collecteur de sortie; en cas d'incident, elle doit retenir les huiles et ralentir le déversement de substances chimiques polluantes dans le collecteur jusqu'à l'intervention des services de protection chimique (ou jusqu'à leur déviation dans un bassin de retenue chimique prévu à cet effet).

Débit de dimensionnement

$$Q = 5 \text{ l/s} \cdot \text{ha} \cdot F_{\text{red}}$$

Volume du réservoir d'huile  $\geq 15 \text{ m}^3$

Hauteur de dépôt de boue  $\geq 1 \text{ m}$

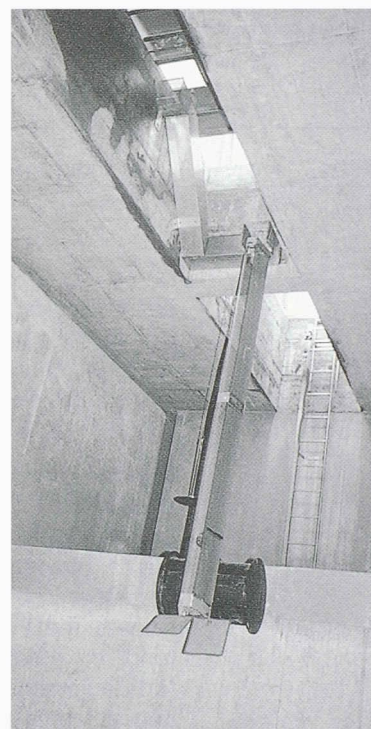


Fig. 5. - Détail du séparateur d'huiles minérales type K avec escalier à grenouilles et échelle d'accès au bassin de rétention des boues

Charge de surface £4 m/h pour  $Q_{\text{dim}}$   
Durée de passage  $\geq 15$  minutes pour  $Q_{\text{dim}}$

Vitesse d'écoulement horizontale £5 cm/s pour  $Q_{\text{dim}}$   
Volume de retenue env. 15 m<sup>3</sup>/ha<sub>red.</sub>

Le nouveau SHM, type K, constitue un développement du type B' largement répandu [3]. La surface augmentée de la zone de séparation permet une meilleure sédimentation des produits en suspension, tandis que la profondeur accrue du bassin réduit la vitesse d'écoulement horizontale sous la cloison arrière plongeante et augmente la hauteur de dépôt de boue. La poussée de rinçage accompagnant l'arrivée de pluies est absorbée par le volume de retenue et l'écoulement de sortie a été équipé d'un régulateur de débit spécial.

Quant au DF, sa fonction en situation normale consiste à améliorer encore l'épuration partielle des eaux de chaussée avant leur rejet dans le collecteur de sortie et, le cas échéant, à retenir les huiles. Le



Fig. 4. - Application sans raccords de mastic de gravillons avec l'engagement de trois engins sur la voie «Romeo»

Chaussées courantes		Galeries	
AB 10 S	25 mm	AB 16 (Synopal)	50 mm
Remix	5 mm	AB 25 U	60 mm
AB 25 U	50 mm	AB 10	25 mm
OB			
HMT B-32	110 mm	HMT B-32	110 mm
Total	220 mm	Total	245 mm

DF est en effet destiné à arrêter des particules que le SHM n'est pas en mesure de retenir, le pouvoir séparateur de ce dernier agissant sur des éléments de  $\geq 50 \mu\text{m}$ , contre 10 à 50  $\mu\text{m}$  pour le DF.

### Revêtement des voies de circulation

Le relevé de l'état des revêtements, effectué en 1993 sur les chaussées courantes et dans les galeries, a été complété et approfondi en 1996 en raison d'une forte augmentation de la fissuration et après la découverte, sur trois carottes, de décollements avancés du liant de la couche portante AB 25 U.

Sur le tronçon Meitschligen-Wassen, le revêtement des voies normales et de dépassement (sauf dans les galeries) a été rénové en 1986 selon le procédé « Recycling-Plus », tandis que les bandes d'arrêt ont bénéficié d'un traitement de surface 6/10 en 1989. Les différents revêtements en place avant la remise en état se présentaient donc comme indiqué ci-dessus.

### Remplacement du revêtement

Lors du relevé de l'état par le biais de carottages, d'observations au *Georadar* et d'examen visuels, on a constaté que la couche d'égalisation AB 25 U de 50 à 60 mm accusait une forte proportion de cavités et une faible teneur en liant. Certains carottages ont également montré que cette couche présentait des décollements de liant (avec un mottage correspondant dans le mortier du mélange). Ces constatations impliquaient un remplacement du revêtement jusqu'à 12 cm de profondeur, cette mesure étant la seule à même de lui assurer une nouvelle durée d'utilisation de 20 à 25 ans.

Les interventions suivantes ont donc eu lieu sur le tronçon Meitschligen-Wassen :

- enlèvement par fraisage sur 12 cm (31 500 t); la grande quantité de produit de fraisage ainsi récoltée a été mise en dépôt intermédiaire pour un usage ultérieur;
- réalisation de la couche porteuse: HMT 22 S, épaisseur 80 mm, (21 000 t);
- réalisation de la couche de couverture: asphalte en mastic de gravillon 11S, avec ajout de 1,8 M-% d'asphalte naturel, épaisseur 40 mm (10 500 t).

L'asphaltage a été mené sans raccords avec deux engins travaillant de front sur la voie « Lora » et trois sur la voie « Romeo » dont la bande d'arrêt est plus large (fig. 4).

### Plan d'assurance qualité

Le plan d'assurance qualité (PAQ) faisait partie intégrante du contrat pour l'adjudication des deux lots Meitschligen-Gurtellen et Gurtellen-Wassen. Les dispositions appliquées trouvent leur modèle dans les recommandations VSS 641-600a et elles sont déjà en vigueur dans quelques cantons. Leur introduction dans le canton d'Uri a donné lieu à diverses réactions et débats :

- de manière générale, tous les participants se sont montrés favorables à un PAQ assurant la qualité conforme;
- les entrepreneurs voient d'un bon œil l'alignement probable de modèles cantonaux sur un modèle valable dans toute la Suisse;
- au chapitre des critiques, on retiendra le coût du système, le grand nombre d'examen et des cumuls dans les réductions de qualité.

Dans l'ensemble, le plan d'assurance qualité a donné lieu à des expériences qui peuvent être qualifiées de positives. Ainsi, des points faibles dans la préparation et la mise en oeuvre des revêtements de chaussées ont été repérés et éliminés. Le revêtement ap-

pliqué - couche porteuse et couche de couverture - répond à peu de choses près aux exigences élevées définies par le maître de l'ouvrage et l'on peut donc s'attendre à un comportement satisfaisant de l'ouvrage soumis aux charges du trafic.

Les expériences engrangées peuvent en outre être mises à profit pour améliorer la conception du plan d'assurance qualité: on peut citer au premier chef une diminution du volume d'examen en laboratoire, une meilleure prise en compte de la spécificité des travaux de revêtement et quelques révisions du système des réductions de qualité.

### Exécution des travaux

Dans le cadre d'un programme de construction très serré, les nombreux sites d'intervention, la coordination avec les entreprises sous-traitantes, ainsi que les périodes de mauvais temps et l'adaptation aux programmes de travail d'autres intervenants, a obligé l'entreprise à une préparation minutieuse de l'exécution, alliée un degré de flexibilité élevé.

### Bibliographie

- [1] Amt für Tiefbau des Kantons Uri: « Gewässerschutzkonzept A2, Abschnitt Amsteg bis Göschenen. Hydraulischer Nachweis Meitschligen-Wassen », 23.6.1995
- [2] KORAL J: « Ölrückhaltebecken für Autobahnen und Strassenabwässer », *Strasse und Verkehr* N° 7, juillet 1994
- [3] Eidg. Amt für Umweltschutz: Empfehlung für die Projektierung von Ölrückhaltebecken Typ B', 1976