Zeitschrift: IABSE congress report = Rapport du congrès AIPC = IVBH Kongressbericht

Band: 7 (1964)

Rubrik: VIb: Sealing and drainage of bridge decks

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: 14.07.2025

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

VIb1

L'étanchéité et l'évacuation des eaux pluviales dans les ponts-routes français

Isolierung und Fahrbahnentwässerung bei französischen Straßenbrücken

Sealing and Drainage of Rain Water in French Road Bridges

G. GRATTESAT
Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées,
Chef du Service Central d'Etudes Techniques du Ministère des Travaux Publics, Paris, et
LES INGÉNIEURS DU S.C.E.T.

L'enquête à laquelle il a été procédé à l'occasion du Congrès de l'A.I.P.C.[1]), a confirmé les idées généralement admises par les Ingénieurs français, qui sont rappelées ci-dessous en même temps que sont résumés les résultats obtenus:

I. L'étanchéité

1. Les revêtements de chaussée

Les ponts-routes français sont pratiquement toujours revêtus d'un tapis bitumineux, même lorsqu'ils font partie d'une section de route dont la chaussée est en béton. Dans ce dernier cas, le revêtement bitumineux se prolonge au-delà des culées sur une longueur égale à celle de la dalle de transition.

Ce tapis est relativement mince: de 4 à 6 cm suivant les cas. Sur les itinéraires très fréquentés et notamment sur les autoroutes, on prévoit la possibilité d'ajouter ultérieurement une deuxième couche portant l'épaisseur totale à 8 ou 10 cm.

Suivant sa constitution (béton bitumineux, enrobés denses ou enrobés ouverts) il présente déjà une certaine étanchéité par lui-même. Mais il n'est pas considéré comme suffisant pour assurer à lui seul l'étanchéité de l'ouvrage: Même s'il est particulièrement compact, il risque toujours de se fissurer et d'être traversé par les eaux de pluie.

2. Les chapes d'étanchéité

Nombreux sont les anciens ponts qui ont subi des dégâts importants à cause de l'absence de dispositifs d'étanchéité: de grands ponts métalliques de la fin du siècle dernier ont été très fortement oxydés, dans des ponts en béton armé, on a vu apparaître de véritables stalactites calcaires sous la dalle

[1]) Cf. notre communication sur le Thème VIa.

de couverture, et dans certains ponts en pierre comme le Pont-Neuf à Paris, l'infiltration de l'eau a entraîné de coûteuses réparations. En outre, dans quelques ponts en béton armé, l'eau qui avait pénétré dans les poutres a provoqué quelques éclatements pendant les périodes de gel (observations faites après l'hiver 1962—1963).

Toutes ces constatations ont montré la nécessité de protéger les tabliers au moyen d'une chape d'étanchéité.

2.1. Constitution de la chape

Dans la grande majorité des ponts, cette chape est asphaltique. Son épaisseur minimale est de 1 cm et dans des cas spéciaux elle peut atteindre 23 mm (une première couche d'asphalte pur de 8 mm et une contre-chape de 15 mm en asphalte sablé).

Quelquefois, la chape est constituée d'une couche de mortier fortement dosé en ciment, de 2 à 3 cm d'épaisseur.

Plus rarement, on a employé des chapes comportant des armatures ou constituées de caoutchouc de synthèse ou de matières plastiques.

2.2. Position

La chape est souvent placée directement sous le revêtement de la chaussée. Quelquefois elle est posée sur la partie supérieure de la dalle sous chaussée, quand cette dalle n'est pas bombée transversalement; elle est alors séparée du revêtement par le renformis en béton qui donne à la chaussée son profil transversal (constitué en général de deux pentes à 2 ou 3% raccordées paraboliquement sur 0,50 m de part et d'autre de l'axe) (fig. 1).

Plusieurs Ingénieurs insistent sur l'intérêt d'interposer entre la chape d'étanchéité, quand elle est en asphalte, et le revêtement de chaussée, une contre-chape en mortier ou en béton (qui peut être constituée par le renformis)

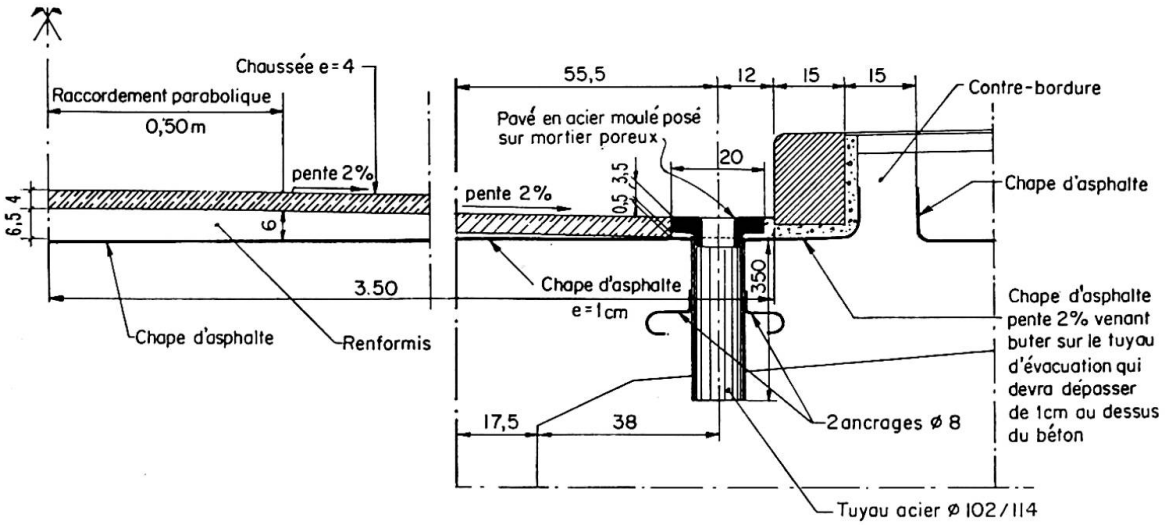

Fig. 1.

dans le but d'éviter la dégradation de cette chape au cours des réfections du revêtement.

D'autres, au contraire, observent qu'une contre-chape en béton placée entre le revêtement et la chape asphaltique est exposée à se disloquer et à se broyer. A leur avis, il faut placer la chape sous le revêtement sans aucune interposition de béton, ce qui ne présente pas d'inconvénient puisque les revêtements actuels s'entretiennent normalement par rechargement en surface.

2.3. Détails de réalisation

Il est important que la chape soit relevée dans un élément de béton vertical et ceci non seulement le long des bords de la chaussée, mais aussi le long des joints transversaux.

2.4. Ouvrages sans chape d'étanchéité

On admet que la chape d'étanchéité n'est pas indispensable lorsque le béton de la dalle sous chaussée est toujours comprimé, ce qui est le cas dans les travées indépendantes en béton armé ou encore lorsque les eaux pluviales ne peuvent pas traverser la dalle, par exemple lorsque cette dalle est associée à une tôle continue.

2.5. Résultats obtenus

Aucun incident d'étanchéité n'a été signalé sur les ouvrages qui comportent une chape en asphalte bien exécutée. On a simplement noté quelques suintements aux extrémités de la chape lorsque celle-ci n'était pas relevée sur ses bords.

Les chapes en mortier de ciment ont donné lieu à quelques déboires dus vraisemblablement à la fissuration du mortier.

Les chapes en produits plastiques de synthèse n'ont pas donné satisfaction: elles ont été dégradées par la chaleur à la pose du revêtement, et ont provoqué des glissements et des déformations de la chaussée sous les efforts horizontaux.

La plupart des ponts en béton armé à travée indépendante sans chape d'étanchéité se sont bien comportés jusqu'ici: on a signalé seulement le cas d'un pont biais où quelques suintements avec entraînement de calcaire se sont produits sous l'ouvrage.

Par analogie avec le cas des travées indépendantes en béton armé, les ponts en béton précontraint dont la dalle est toujours comprimée ont souvent été construits sans chape. En général, les résultats obtenus sont bons. Il faut cependant signaler le cas d'un ouvrage à travée indépendante de 28 m de portée, en béton précontraint, biais à 45°, dans lequel des infiltrations importantes ont été constatées. Des stalactites calcaires de plusieurs décimètres de longueur se sont formées à la partie inférieure de la dalle et des poutres. Les eaux ont pénétré d'une part entre les tables supérieures des poutres préfabriquées et les parties de dalle coulées en place, et d'autre part, vraisemblable-

ment dans les zones d'ancrage des câbles relevés en travée. Les fissures constatées dans cet ouvrage ont été considérablement aggravées par le gel.

D'une manière générale, les Ingénieurs redoutent d'utiliser des solutions salines pour provoquer la fonte de la neige ou pour lutter contre l'apparition de verglas sur les tabliers des ponts non protégés d'une chape d'étanchéité, en raison des risques de corrosion d'armatures, spécialement aux cachetages des cônes des câbles de précontrainte relevés en travée.

3. Les trottoirs

La pente transversale des trottoirs (en général de l'ordre de 2%) est toujours inclinée vers la chaussée pour que les eaux s'écoulent dans les caniveaux.

Le revêtement habituel des trottoirs, qui consiste en une couche de 1,5 à 2 cm d'asphalte sablé, constitue par lui-même une bonne étanchéité.

Lorsque le trottoir est plein, c'est-à-dire, lorsque la bordure peut être appuyée contre le béton maigre qui le remplit, la chape d'étanchéité sous chaussée peut être prolongée sous le trottoir et relevée derrière la corniche. Lorsque le trottoir comporte une galerie pour canalisations, la chape sous chaussée se relève obligatoirement le long de la contre-bordure. Il est prudent alors de prévoir une chape d'étanchéité spéciale pour la galerie (fig. 1), surtout dans le cas où celle-ci est couverte de dalles amovibles: l'expérience montre en effet que des infiltrations se produisent très souvent autour de ces dalles amovibles, malgré les précautions prises pour leur étanchéité.

II. L'évacuation des eaux pluviales

1. Les pentes

D'une manière générale, pour assurer l'écoulement des eaux pluviales, il est recommandé de prévoir des pentes de l'ordre de 2% et de ne pas descendre au-dessous de 0,5%. Transversalement, le bombement de la chaussée (rapport entre la flèche dans l'axe et la largeur) qui est habituellement voisin de $^1/_{100}$ est porté à $^1/_{80}$ ou $^1/_{70}$ dans les ouvrages soumis à de fortes pluies ou à des arrosages fréquents.

2. Les caniveaux

2.1. Le plus souvent, le revêtement de la chaussée se poursuit jusqu'au pied de la bordure de trottoir sans discontinuité, c'est-à-dire avec la même pente transversale (2 ou 3%) et le même matériau. Dans des cas particuliers (forte pluviosité, ponts urbains soumis à des arrosages, etc.) le revêtement du caniveau peut être constitué d'asphalte coulé, et sa pente transversale (sur 80 cm à 1 m de la bordure) fixée entre 4 et 7% suivant la perméabilité du revêtement et la pente longitudinale de la chaussée.

2.2. Lorsque la pente longitudinale de la chaussée est très faible ou nulle, on est amené à disposer le fond du caniveau suivant une suite de pentes et contrepentes. Les points bas, où l'on place des gargouilles, sont alors espacés d'une dizaine de mètres au maximum. L'expérience montre que les pentes longitudinales ne doivent pas être inférieures à 5 mm par m, surtout dans les cas où des déformations du tablier sont à craindre. Ces pentes et contrepentes sont obtenues de préférence en faisant varier la pente transversale du caniveau.

2.3. Les quelques exemples d'ouvrages comportant trois ponts séparés et accolés, un pont sous chaussée et deux ponts sous trottoirs, ont donné lieu à des appréciations favorables en ce qui concerne l'évacuation des eaux dans l'intervalle subsistant entre le pont sous chaussée et les ponts sous trottoirs (fig. 2).

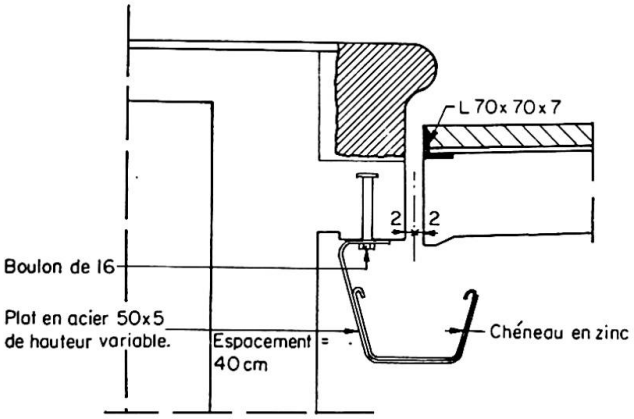

Fig. 2.

3. *Les gargouilles*

3.1. Espacements

Lorsque la pente longitudinale du pont est nulle ou très faible, les gargouilles peuvent être espacées au maximum d'une dizaine de mètres. Plus la pente longitudinale est forte et plus cet espacement augmente: il existe même beaucoup de ponts dans lesquels il n'y a aucune gargouille et où les eaux pluviales sont évacuées par les caniveaux au dehors de l'ouvrage.

3.2. Diamètre et coudes des tuyaux d'évacuation

Beaucoup de petites difficultés d'entretien proviennent des dimensions insuffisantes des tuyaux qui se colmatent ou se bouchent et qu'il n'est pas possible de déboucher lorsque les coudes sont trop prononcés. Il semble que le diamètre intérieur du tuyau d'évacuation doit être d'au moins 10 cm et que l'angle des coudes ne doit pas être inférieur à 135°.

3.3. Orifices des gargouilles

Les orifices des gargouilles sont soit laissés ouverts, soit couverts d'une grille dont l'espacement des barreaux doit être assez grand pour éviter des obturations trop fréquentes. Dans tous les cas, il faut prévoir un entretien

régulier de ces orifices qui risquent toujours d'être bouchés par les gravillons, les poussières et surtout par les feuilles mortes. L'orifice se trouve le plus souvent dans le caniveau lui-même; lorsqu'il se trouve sous le trottoir, il est nécessaire de prévoir dans celui-ci un tampon de visite permettant le ringardage vertical de la gargouille.

Il est très important que les gargouilles puissent évacuer, non seulement les eaux ruisselant sur la surface du revêtement, mais aussi celles qui ont pénétré sur la chape d'étanchéité. Un dispositif efficace consiste à poser le pavé supérieur sur un bain de mortier poreux placé au niveau de la chape (voir fig. 1).

Les orifices de sortie doivent se trouver à une dizaine de centimètres au minimum des parements des maçonneries pour que ceux-ci ne soient pas salis par les descentes d'eau.

Malgré cette précaution, le vent risque de projeter l'eau sur les parements; lorsqu'une gargouille débouche à proximité d'une surface verticale d'une pile ou d'une culée, il est donc préférable de la relier à un tuyau descendant jusqu'à la rivière ou jusqu'au sol.

4. Dispositions spéciales au droit des joints

4.1. Beaucoup de types de joints de chaussée et de trottoir n'étant pas étanches par eux-mêmes, il convient de prévoir des dispositions spéciales pour recueillir les eaux et les conduire par des tuyaux jusqu'à l'extérieur de l'ouvrage. La précaution la plus importante consiste d'ailleurs à placer des gargouilles immédiatement à l'amont de ces joints pour limiter la quantité d'eau qui pourrait y pénétrer. Pour mieux protéger les parements des piles et des culées, il est préférable de prévoir à leur partie supérieure, des pentes dirigées vers l'intérieur et conduisant les eaux vers des tuyaux prolongés autant que possible jusqu'à leur partie basse.

4.2. Les eaux qui franchissent les extrémités des ponts s'infiltrent dans les remblais. Pour les empêcher de couler sur les parements vus des culées, il convient de prévoir un drainage de ces remblais comportant un chemisage constitué de matériaux poreux avec des barbacanes à la partie inférieure. Il est recommandé aussi de protéger les faces arrière des maçonneries en contact avec le sol au moyen d'un enduit bitumineux ou de coaltar désacidifié.

4.3. Enfin, il y a un gros intérêt à ce que les abouts des tabliers au droit des joints soient facilement visitables.

Résumé

Le rapport décrit les procédés utilisés et les résultats obtenus dans les ponts-routes français en matière d'étanchéité. Il en ressort que la chape

d'étanchéité en asphalte, très largement employée, donne toute satisfaction quand elle est correctement exécutée.

Des détails sont fournis sur les dispositifs d'évacuation des eaux pluviales et sur les précautions à prendre pour leur bon fonctionnement.

Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht werden Verfahren und Ergebnisse beschrieben, die mit der Abdichtung der Fahrbahnoberfläche bei französischen Straßenbrücken gemacht wurden. Am häufigsten kommen Asphaltbeläge zur Anwendung, die sich — richtig ausgeführt — sehr gut bewährten.

Im weiteren werden Einzelheiten der Entwässerung und Maßnahmen, die zu ihrem einwandfreien Funktionieren notwendig sind, angegeben.

Summary

The report describes the processes employed and the results obtained in regard to making French road bridges water-tight. It is found that the asphalt waterproofing coat, which is widely employed, proves thoroughly satisfactory when it is correctly laid.

Details are given of the devices used for the drainage of rain water and of the precautions that must be taken to ensure their satisfactory operation.

Leere Seite
Blank page
Page vide

VIb 2

Bitumenisolierungen nach dem «Flämmverfahren»

Bituminous Insulation According to the "Flashing Procedure"

Isolation bitumineuse suivant le procédé «à la flamme»

JOSEF AICHHORN
Wirkl. Hofrat, Dipl.-Ing., Linz/Donau, Österreich

Bisher verklebte man Abdichtungsbahnen (mit Glasgewebe-, Jute- oder Rohpappenträger) auf den jeweiligen Untergrund oder untereinander mit Heißbitumenklebemasse. Dies setzte voraus, daß die Unterlage vollkommen trocken ist und die Verarbeitung bei trockenem, nicht zu kühlem Wetter erfolgt. Lufteinschlüsse bzw. Poren, die oft zu Undichtheiten führten, waren bei dieser Verarbeitungsmethode kaum zu vermeiden. Nur eine genaue Kontrolle der handwerklichen Ausführung und der Verarbeitungstemperatur ermöglichte die Herstellung einer einwandfreien Isolierung.

In Österreich entwickelte die Asphaltgesellschaft Geissler & Pehr durch sorgfältiges Studium und intensive Laborarbeit Abdichtungsbahnen, welche speziell für das Flämmverfahren ausgestattet sind.

Das Besondere an diesem Erzeugnis sind die maschinell aufgebrachten dicken Bitumendeckschichten. Der bislang zeitraubende und umständliche Heißklebeanstrich entfällt dadurch, da die Spezialisolierbahnen vor dem Aufrollen mit Propangasbrennern aufgewärmt, bzw. «geflämmt» auf die jeweilige Unterlage aufgebracht werden (Fig. 1). Das Spezialbitumen geht bei dem

Fig. 1. Bitumen-Isolierungen nach dem Flämmverfahren.

Flämmen in einen weichen bis flüssigen Zustand über, wobei es beim Aufrollen der Isolierträger an den Nähten und Stoßstellen sichtbar austreten muß.

Diese Arbeitsweise hat die nachfolgend beschriebenen Vorteile:

1. Sie ist weniger witterungsabhängig. Feuchte Stellen, ja sogar Schnee oder Eis, die noch auf der Betonunterlage anhaften, können vor dem Aufrollen der Dichtungsbahnen mit den Gasbrennern aufgelöst und aufgetrocknet werden. Auch Temperaturen unter 0° C stellen kein Hindernis mehr für die Durchführung der Isolierungen dar. Das Aufrollen der Dichtungsbahnen erfolgt unmittelbar nach dem Aufweichen bzw. Flüssigwerden des Bitumens. Die nachfolgende Abkühlung schadet nicht mehr. Bei Temperaturen unter dem Gefrierpunkt sind die Isolierbahnen vor dem Aufflämmen in warmen Räumen zu lagern.

2. Da die Dichtungsbahnen maschinell mit einer genau vorbestimmten Bitumenmenge beschichtet werden — diese Dichtungsbahnen sind im freien Handel unter bestimmten Namen erhältlich — sind die einzelnen Klebeschichten vollkommen homogen. Das Vorhandensein der gewünschten Menge Dichtungsmittel ist in jeder Schicht gewährleistet.

3. Die Arbeitsschnelligkeit ist größer als bei den bisherigen Verfahren; die Tagesleistung kann durch Einsatz entsprechend vieler Flämmer beliebig erhöht werden.

4. Feuchtigkeitseinschlüsse werden vermieden.

5. Die Arbeitsweise gestattet völlige Luftblasenfreiheit der einzelnen Bitumenschichten.

Der Aufbau der einzelnen Isolierschichten, die Vorbehandlung der Unterlage erfolgt in ähnlicher Weise wie bei den bisherigen Verfahren. Zum Flämmen wird am besten Propangas aus Flaschen verwendet.

Die Kosten sind bei technisch wesentlich besserer Ausführung nicht viel höher als nach der bisherigen Arbeitsweise.

Zusammenfassung

Es werden das Herstellen von Schwarz-Isolierungen nach dem Flämmverfahren beschrieben und die Vorteile gegenüber der bisherigen Arbeitsweise aufgezeigt.

Summary

The author describes the manufacturing of a bituminous insulation according to the "Flashing procedure" and indicates the advantages of this new method in comparison to the older methods.

Résumé

L'auteur décrit un procédé nouveau pour l'exécution d'une isolation bitumineuse et en montre les avantages par rapport aux procédés usuels.