

Conception et mise en œuvre des platelages en dalle orthotrope

Autor(en): **Mehue, Pierre**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **IABSE reports = Rapports AIPC = IVBH Berichte**

Band (Jahr): **64 (1991)**

PDF erstellt am: **16.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-49331>

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.

Conception et mise en œuvre des platelages en dalle orthotrope

Entwurf und Ausführung orthotroper Fahrbahnplatten

Design and Construction of Orthotropic Bridge Decks

Pierre MEHUE

Ing. div. TPE
SETRA
Bagnaux, France

En poste au Centre des Techniques d'Ouvrages d'Art, dans la section des Ponts Métalliques.

RESUME

Dans la mesure où elle constitue à la fois la membrure supérieure des divers éléments de la structure et le support direct du revêtement de chaussée, la dalle orthotrope doit être l'objet d'une attention particulière de la part des différents intervenants, au niveau de la conception et de la réalisation des assemblages aussi bien que du choix et de la mise en œuvre du complexe étanchéité-roulement, de manière à éviter que ne se reproduisent les désordres constatés sur des ponts construits il y a une vingtaine d'années.

ZUSAMMENFASSUNG

Die orthotrope Platte kombiniert eine überlegene Gliederung der Tragfunktion mit der direkten Stützung des Fahrbahnbelages. Sie verlangt deshalb von allen Beteiligten bei der Planung und Montage, wie auch bei der Wahl und Ausführung der Fahrbahnabdichtung, besondere Aufmerksamkeit um Schäden, wie sie an Brücken aus den zurückliegenden zwanzig Jahren zu verzeichnen sind, zu vermeiden.

SUMMARY

The orthotropic plate should be an object of particular study by the parties involved in bridge design and construction, as it provides both an elegant structural arrangement for the load carrying function and the direct support of the bridge deck pavement. Also the choice and placement of the sealing layer are important to avoid damage, such as has been observed on bridges over the past twenty years.



1. INTRODUCTION

Des inspections effectuées, au cours des quinze dernières années, sur de nombreux ouvrages comportant des platelages en dalle orthotrope, ont révélé que ceux-ci étaient parfois l'objet de dégradations importantes affectant divers de leurs éléments constitutifs.

Un examen approfondi de ces dégradations a montré qu'elles étaient dues le plus souvent à de mauvaises dispositions constructives pouvant résulter :

- d'une certaine méconnaissance du fonctionnement de ce type de structure, particulièrement sous l'action des charges locales,
- d'une insuffisance de soin ou d'attention dans la conception, notamment vis-à-vis du comportement du platelage à la fatigue,
- d'une exécution de qualité médiocre, conduisant à la présence de défauts générateurs de désordres ultérieurs,

ainsi que de la recherche d'économies à court terme provenant de l'absence d'objectif commun entre le service constructeur et le service gestionnaire d'une part, et entre le constructeur métallique et ses sous-traitants d'autre part.

Enfin de sérieux désordres ont également affecté certains revêtements de chaussée formulés sur la base de considérations d'exploitation routière classique, sans qu'il soit tenu compte du caractère spécifique du support et spécialement de sa souplesse.

Il importe donc de tirer les leçons de l'expérience ainsi acquise lors de la mise au point de nouveaux projets.

2. CARACTERISTIQUES GEOMETRIQUES

2.1 Considérations générales

A l'exception de commentaires fixant :

- l'épaisseur minimale de la tôle de platelage à 12 mm, avec possibilité d'abaissement à 10 mm pour les ouvrages à caractère temporaire ou les ouvrages secondaires peu circulés,
- l'écartement des nervures à 0,60 m environ pour les profils fermés et à 0,30 m environ pour les profils ouverts,

les textes réglementaires sont muets en matière de caractéristiques géométriques. Aussi les premiers ouvrages construits en France l'ont ils été sur des bases prudemment inspirées de réalisations effectuées dans des pays étrangers.

Mais l'utilisation de la méthode de calcul dite "simplifiée" préconisée par les mêmes commentaires pour les platelages à nervures fermées, et qui ne prend pas en compte la flexion locale de la tôle de platelage, notamment dans le sens transversal, a rapidement conduit, sur le vu des seules contraintes de flexion longitudinale, à répandre l'idée que celle-ci était surabondante et que son épaisseur devait par conséquent être prise égale aux valeurs minimales autorisées.

D'autre part des considérations très théoriques sur la répartition des charges locales apportée par le revêtement de chaussée, ou sur la structure mixte qu'il forme en association avec la tôle de platelage à laquelle il est supposé adhérer, ont incité les concepteurs à écarter un peu plus les nervures et les lignes d'appui de la tôle de platelage sur leurs bords, approchant des valeurs respectivement égales à 0,70 m et 0,35 m au lieu de 0,60 m et 0,30 m ; ce qui permettait souvent de faire l'économie d'une, deux ou trois nervures suivant la largeur de l'ouvrage, mais augmentait sensiblement les contraintes de flexion transversale dans la tôle de platelage qui constituent en fait la valeur de la variation de contrainte intervenant dans les calculs de fatigue.

Enfin, souvent dans le même esprit d'économie, et surtout lorsqu'il y avait compétition entre le béton et l'acier pour la construction d'un ouvrage, la portée des nervures fermées était accrue pour atteindre 4 m, augmentant par là aussi la

flexibilité du platelage et les risques de dégradation du revêtement de chaussée dont toute irrégularité provoque le martèlement de la dalle par les véhicules lourds.

2.2 Tôle de platelage

Il est recommandé d'en fixer l'épaisseur minimale à 14 mm, quel que soit le type d'ouvrage, de façon à diminuer les contraintes de flexion locale et accroître son endurance à la fatigue, en même temps que la rendre moins vulnérable aux attaques de la corrosion.

L'expérience a en effet révélé, sur quelques ouvrages dont le revêtement de chaussée s'était montré défaillant, l'existence, après seulement une douzaine d'années d'exploitation, de traces longitudinales de corrosion marquée sur la face supérieure de la tôle de platelage, provenant d'infiltrations d'eaux pluviales au droit de ses lignes d'appui sur les nervures.

Cette valeur minimale de 14 mm, en renforçant la rigidité du platelage, contribue également à une meilleure tenue du revêtement de chaussée dont la durée de vie se trouve ainsi prolongée. Si le concepteur et le constructeur métallique ne se sentent en général que peu concernés par cet aspect des choses, il n'en va pas de même pour le maître d'ouvrage ou le gestionnaire pour qui la réfection d'un revêtement de chaussée, avec les problèmes d'exécution (démolition et enlèvement du revêtement, décapage et nettoyage du subjectile, etc.) qu'elle comporte, est une opération délicate et coûteuse.

A noter aussi sur ce point l'intérêt qu'il y a à fournir à l'applicateur un support régulier et uni, ce qui suppose :

- 1 - le respect de tolérances de planéité telles que définies sur la figure 1,
 - 2 - l'adoption de chanfreins à faible déclivité, en cas de variations d'épaisseur de la tôle de platelage,
 - 3 - l'arasement systématique par meulage soigné des cordons de soudure de raboutage de la tôle de platelage, de manière qu'ils ne constituent pas des points singuliers pour le revêtement, aussi bien en exploitation qu'à l'occasion des travaux de réfection où ils risquent d'être gravement détériorés par les engins utilisés pour la démolition,
- pour garantir son aptitude à cette fonction.

REVETEMENT MINCE	REVETEMENT EPAIS
L = 1m f < 3mm	L = 3m f < 5mm
L = 3m f < 4mm	L = 10m f < 18mm
L = 5m f < 5mm	

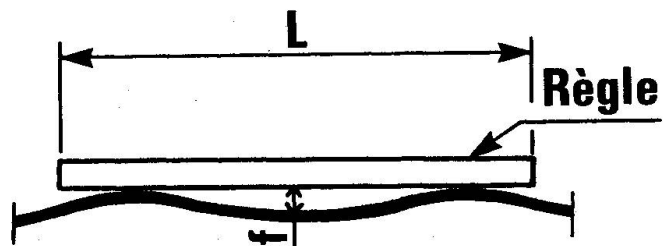


Fig. 1 - Définition de la tolérance de planéité de la tôle de platelage.

2.3 Nervures et pièces de pont

Sauf considérations particulières (résistance locale, stabilité d'ensemble, etc.) il est recommandé de prévoir des nervures fermées à profil trapézoïdal, espacées de 0,60 m au plus, et constituées de plats 700 x 6 à 750 x 6 pliés de façon à porter la tôle de platelage à des intervalles n'excédant pas 0,30 m.

Pour les pièces de pont, il est préférable que leur écartement ne dépasse pas 3,60 m afin de réduire la flexibilité des nervures. Il a parfois été envisagé d'imposer à ces dernières une limitation de déformation (par exemple un milliè- me de leur portée), mais se pose alors le problème de savoir s'il s'agit d'une déformation réelle mesurée ou d'une déformation calculée, auquel cas il est nécessaire de s'entendre sur la section considérée et notamment sur la largeur de



tôle de plâtelage à prendre en compte ainsi que sur l'action des nervures adjacentes.

Enfin en liaison avec les dispositions constructives mentionnées ci-après il paraît souhaitable que les pièces de pont ne présentent pas une trop grande souplesse selon l'axe longitudinal de l'ouvrage, afin de ne pas être l'objet de vibrations lors du passage des véhicules lourds. Ce qui conduirait à leur donner une âme de hauteur n'excédant pas 1 m et d'épaisseur au moins égale à 12 mm, les calculs de résistance vis-à-vis du cisaillement étant souvent effectués de façon approximative, sur la base de distributions moyennes qui peuvent n'avoir que de lointains rapports avec la réalité en raison des usinages pratiqués (cf. § 3.2).

3. DISPOSITIONS CONSTRUCTIVES

3.1 Assemblage nervure-tôle de plâtelage

Les investigations précédemment évoquées ayant mis en lumière l'importance d'une bonne pénétration des cordons de soudure d'attache des nervures trapézoïdales sous la tôle de plâtelage, il est recommandé d'imposer une préparation des bords des tôles qui les constituent, au moyen d'un chanfreinage partiel, les meilleurs résultats paraissant avoir été obtenus avec un angle voisin de 60° (Fig. 2).

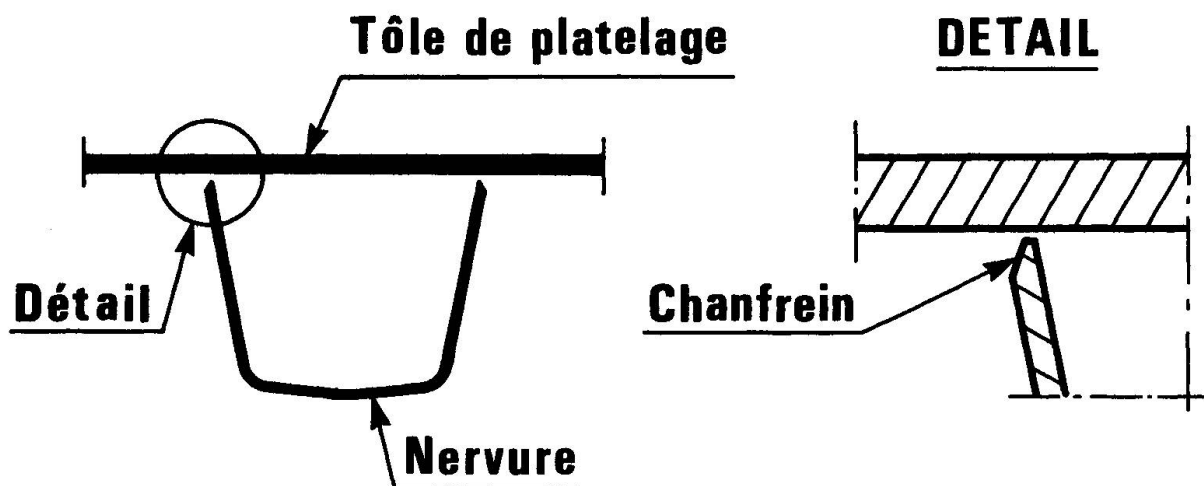


Fig. 2 Préparation des bords de tôle constituant les nervures.

3.2 Assemblage nervure - pièce de pont

Si le mode de liaison le plus répandu, et qui donne en général satisfaction, consiste à découper l'âme de la pièce de pont pour laisser passer les nervures, il a parfois été fait appel, principalement pour des raisons de facilité d'usinage ou de construction, à des jonctions qui comportaient l'interruption des nervures au droit de chaque pièce de pont, avec fixation de part et d'autre de l'âme de cette dernière par un cordon de soudure périphérique (Fig. 3).

Les assemblages ainsi réalisés il y a une vingtaine d'années ayant été l'objet de dégradations importantes, il convient de prévoir désormais des nervures continues traversant l'âme des pièces de pont au moyen de découpes pratiquées dans cette dernière, et dont le tracé doit être soigneusement étudié pour permettre à la fois un bon retournement des cordons de soudure et une mise en oeuvre correcte du dispositif de protection anticorrosion (Fig. 4).

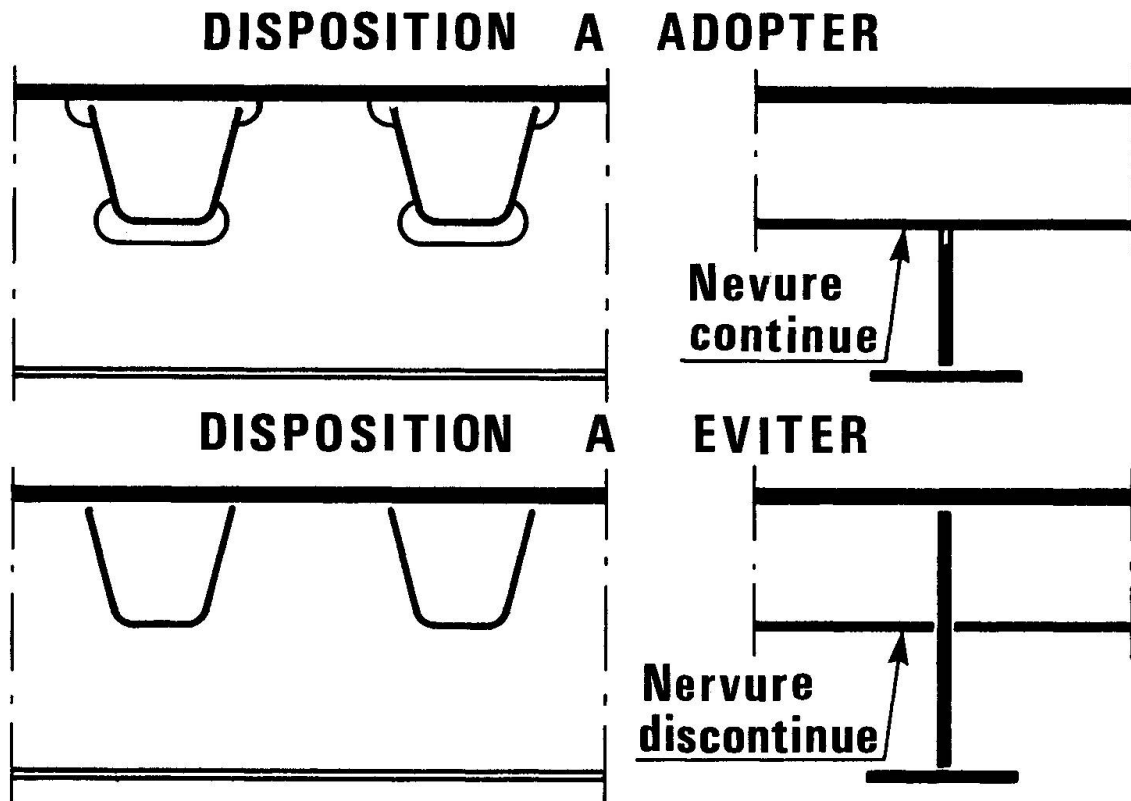


Fig. 3 - Assemblage nervures-pièce de pont

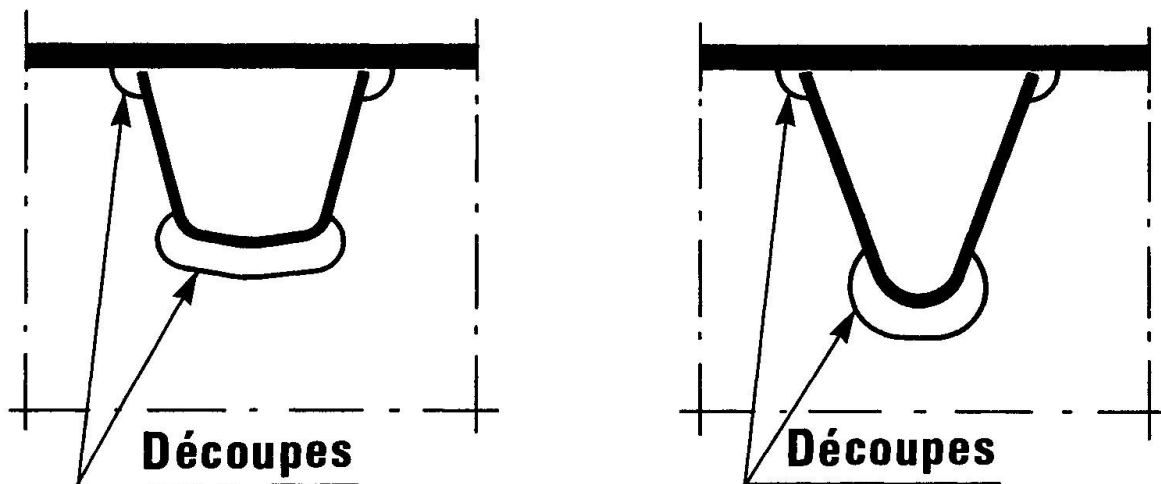


Fig. 4 - Découpage de l'âme des pièces de pont

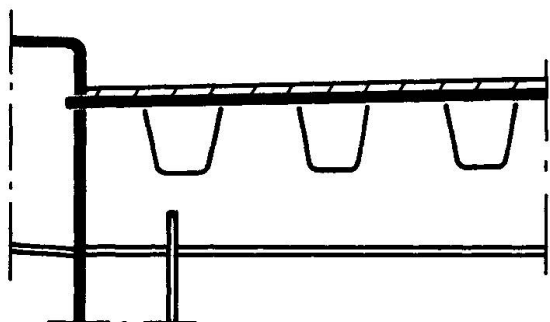
3.3 Disposition des poutres principales

Les âmes des poutres ou des caissons, qui constituent généralement pour le platelage des points durs au droit desquels se développent des flexions négatives importantes, sont souvent pour le revêtement de chaussée des lignes de dégradation privilégiée en raison de l'apparition rapide à cet endroit d'une double fissuration.

Il est donc recommandé de disposer, dans toute la mesure du possible, les poutres ou âmes de rive des caissons le plus près possible du bord de chaussée de façon à limiter les risques de dégradation en la matière (Fig. 5).



DISPOSITION A ADOPTER



DISPOSITION A EVITER

Risque de fissuration

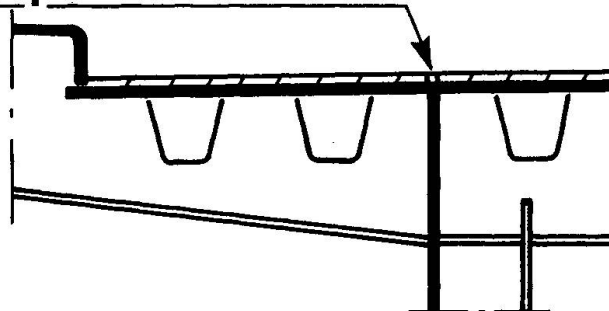


Figure 5 - Emplacement des poutres principales.

4. REVETEMENT DE CHAUSSEE

La tenue du revêtement de chaussée, qui est ce qu'apprécie en premier l'utilisateur, est aussi pour le gestionnaire de l'ouvrage un facteur déterminant de la politique d'exploitation et d'entretien du pont.

Il importe donc, lors de la construction ou lors de la réfection ultérieure de la chaussée, de choisir le type de revêtement le mieux adapté aux caractéristiques du support, c'est-à-dire présentant de bonnes qualités de souplesse, d'adhérence et d'étanchéité, de façon qu'il puisse en suivre sans dommage les déformations en même temps que le protéger contre la corrosion en le préservant des infiltrations d'eaux pluviales plus ou moins chargées de sels.

5. CONCLUSION

Moyennant ces diverses précautions, ignorées ou négligées par le passé, la dalle orthotrope ne devrait plus être l'objet de la méfiance des maître d'ouvrage, et elle pourrait ainsi retrouver la place qui lui revient dans le domaine des ponts métalliques, notamment avec les ponts de grande portée, les ponts très élancés ou les ponts mobiles.

BIBLIOGRAPHIE

1. BEALES C. et CUNINGHAME J.R., Fatigue Assessment of Orthotropic Steel Bridge Decks. International Conference on Bridge Management. Guildford - March 1990.
2. MEHUE P., Cracks in Steel Orthotropic Decks. International Conference on Bridge Management. Guildford - March 1990.
3. WOLCHUK R., Lessons from Weld Cracks in Orthotropic Decks on Three European Bridges. ASCE Journal of Structural Engineering, Vol. 116 - January 1990.