

Conception et exécution de la chaussée de l'autoroute du Léman

Autor(en): **Lamotte, Gaston**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **97 (1971)**

Heft 10: **L'autoroute du Léman et ses ouvrages**

PDF erstellt am: **13.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71203>

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.



Fig. 5. — Indicateur de la jonction de Villeneuve sur les viaducs de la plaine du Rhône.

Si la ventilation, l'éclairage et les moyens de lutte contre les incendies peuvent être mis en action par la gendarmerie et les services d'entretien d'une façon pour ainsi dire passive, la signalisation lumineuse est le seul moyen d'agir sur les usagers. Un dispositif a été étudié par le Service fédéral des routes et des digues afin d'obtenir une unité sur le plan national. C'est ce dispositif qui a été mis en place pour les tunnels de Glion. Il a pour but d'avertir les conducteurs d'une situation anormale, de les arrêter avant les tunnels en cas d'accident grave et de permettre une organisation du trafic optimum en cas de perturbation : accident, nettoyage, réparations, etc. Ce dispositif comprend :

- une batterie de signaux avancés munis de feux clignotants (fig. 4) ;
- un portique avec feux au droit du dernier passage d'évitement précédant le tunnel, afin de permettre



Fig. 6. — Signalisation par feux lumineux précédant les tunnels de Glion.

une utilisation rapide de l'autre chaussée mise à double sens (fig. 6) ;

- un portique de feux à l'entrée du tunnel ;
- des feux à l'intérieur du tunnel (seulement dans les longs ouvrages).

La commande de cette installation est double. D'une part, les équipements de secours comme les téléphones, les extincteurs, ont une action directe sur les feux, alors que d'autre part ils peuvent être commandés manuellement depuis le centre d'exploitation de Villeneuve-Rennaz.

6. Conclusion

La signalisation de l'autoroute du Léman, fruit de l'expérience acquise sur d'autres routes nationales, est un test pour une méthode et une systématique nouvelle de signalisation autoroutière. Son but essentiel est d'être une partie d'un tout homogène et notre espoir est que, une fois certains principes adoptés, nous ayons une seule signalisation, adaptée au trafic moderne, sur toutes les autoroutes suisses.

Photos : J.-P. Gardaz

Conception et exécution de la chaussée de l'autoroute du Léman

par GASTON LAMOTTE, ingénieur, chef de la Division des travaux du Bureau de construction des autoroutes vaudoises

1. Choix du type de chaussée

La conception de la chaussée de la N 9 pour le tronçon Lausanne-Rennaz a posé de nombreux problèmes.

Tout d'abord, pour le secteur Vennes-Tunnels de Glion, il n'y avait d'approvisionnement possible en matériaux graveleux qu'au plateau de La Veyre au-dessus de Vevey et dans la région de Châtel-Saint-Denis. La qualité des graves de ces gisements est très moyenne ; elles sont trop sablonneuses, ont de fortes proportions en limon et elles sont légèrement gélives. Il était impossible d'envisager une fondation de la chaussée de l'autoroute avec de tels matériaux sans les traiter ou les stabiliser au préalable. Le seul traitement possible aurait été un lavage de façon à éliminer les excédents de sable et de limon, mais ce traitement aurait été trop onéreux et il a été abandonné au profit des pro-

cédes de stabilisation. Un autre élément ayant milité en faveur du choix de la stabilisation est le fait que les quantités de matériaux à disposition n'étaient pas suffisantes pour envisager une fondation en grave non stabilisée.

Le tracé du tronçon Vennes-Tunnels de Glion se développe dans une région où l'autoroute traverse de nombreuses zones de glissement de terrain actif. De plus, le tracé comporte quelques remblais très importants. Dans de telles conditions, il aurait été dangereux de choisir un type de chaussée rigide.

Un type de chaussée mixte, c'est-à-dire qui comporte une fondation rigide et un revêtement souple ou inversement une fondation souple et un revêtement rigide, n'est pas non plus conseillé. Si les éléments techniques militent

en faveur d'une chaussée souple, comme c'était le cas, toute la chaussée doit être conçue selon ce principe.

Elle comprendra donc un revêtement souple et une fondation souple.

Une étude comparative a été faite par le Bureau de construction des autoroutes pour les deux types de chaussée suivants :

- dalle en béton sur fondation stabilisée au ciment,
- revêtement bitumineux sur fondation stabilisée au bitume ;

le second type s'est révélé moins onéreux.

Le choix du type de chaussée fut donc arrêté comme suit :

- revêtement bitumineux traditionnel de 18 cm d'épaisseur et comprenant :
 - une couche de HMT de 6 cm
 - une seconde couche de HMT de 5 cm
 - une couche de liaison en AB 16 U de 4 cm
 - une couche d'usure en AB 10 de 3 cm ;
- une fondation d'une épaisseur totale de 47 cm et comprenant :
 - une première couche d'enrobés maigres de 15 cm,
 - une seconde couche d'enrobés maigres de 12 cm.
 - une couche de grave de 20 cm.

Du point de vue mélanges bitumineux, les précisions suivantes peuvent être fournies :

- Le HMT a une granulométrie 0-25 mm ;
- seul l'AB 10 comprend des agrégats durs de carrière ;
- l'enrobé maigre est constitué par de la grave semi-concassée 0-60 mm, stabilisée à chaud avec 3 % en poids de bitume ;
- on utilise un bitume de pénétration 80/100 ;
- une mise en service intervient sur la seconde couche de HMT, la voie d'arrêt ne comprenant pas les deux couches de HMT mais une couche supplémentaire de 11 cm d'enrobés maigres dosés toutefois à 3,5 % ;
- les deux dernières couches (AB 16 U et AB 10) sont mises en œuvre environ deux ans après la première mise en service.

L'épaisseur totale choisie pour la chaussée est de 65 cm. Cette épaisseur ne change en aucun cas, quelles que soient les conditions de portance du sol d'infrastructure. En effet, c'est seulement au stade de la forme des terrassements que la portance de l'infrastructure peut être évaluée. Si cette portance est insuffisante, il est préférable de renforcer la qualité de la fondation plutôt que d'augmenter l'épaisseur de la chaussée, car cette dernière solution conduirait à exécuter un terrassement supplémentaire qui compromet très sérieusement les conditions de drainage de la plate-forme, le drainage ayant été conçu sans tenir compte de cet approfondissement. Lorsque la portance du sol d'infrastructure est insuffisante, les 20 cm de graves de la première couche sont remplacés par une couche équivalente d'enrobés maigres.

2. Exécution de la chaussée

La succession chronologique des opérations de construction de la chaussée est, dans ses grandes lignes, la suivante :

- L'entrepreneur procède tout d'abord à la mise en forme des terrassements et au nettoyage des filtres des canalisations drainantes.

— La direction des travaux effectue les essais de portance et décide des zones à renforcer en fonction des résultats.

— Si la portance est suffisante, l'entrepreneur exécute « à l'avancement » la couche de grave de 20 cm d'épaisseur. Cette couche sert de drainage et de couche de compensation d'épaisseur, car sa surface est parallèle au fini du revêtement. Les tolérances admises pour la régularité de la surface de cette couche sont : en tout point de la surface ± 30 mm, sur 75 % de la surface ± 25 mm, sous la règle de 4 m : 25 mm.

— L'entrepreneur exécute ensuite la première couche d'enrobés maigres. Elle s'exécute au grader, « à l'avancement » et sous une épaisseur de 15 cm après compactage. Le compactage s'effectue à l'aide de rouleaux à pneus, lourds, lorsque la température des enrobés maigres est comprise entre 60 et 80°C. Les tolérances sur la surface de cette couche sont : en tout point de la surface ± 25 mm, sur 75 % de la surface ± 20 mm, sous la règle de 4 m : 20 mm.

— Si la portance de l'infrastructure est insuffisante, l'entrepreneur exécute au grader, « à l'avancement », une couche d'enrobés maigres sous une épaisseur de 35 cm après compactage de façon à être ramené au même niveau dans la chaussée quelles que soient les conditions d'infrastructure.

— Sur cette couche d'enrobés maigres, la direction des travaux procède à l'implantation précise de quatre profils en long par piste d'autoroute, qu'elle schématise par un point tous les 10 m aux emplacements suivants :

- bord théorique chaussée côté terre-plein central,
- milieu théorique de la chaussée,
- bord théorique de la chaussée côté voie d'arrêt,
- bord théorique extérieur de la voie d'arrêt.

La direction des travaux nivelle tous ces points et par l'intermédiaire d'un ordinateur, elle obtient :

- un diagramme de contrôle où sont dessinés tous les points,
- une statistique des résultats obtenus,
- un tableau donnant pour chaque point la cote de la couche et la cote à atteindre pour la couche suivante avec la différence entre ces deux cotes.

— Avec ces éléments, l'entrepreneur place des supports de câbles qui schématiseront ces divers profils en long, certains étant décalés latéralement pour permettre le passage des machines. Pour la pose de la seconde couche d'enrobés maigres qui doit atteindre une épaisseur après compactage de 12 cm, l'entrepreneur utilise plusieurs finisseuses avec réglage automatique des deux côtés par référence à des câbles ou à des surfaces réglées. Les finisseuses travaillent en parallèle avec de légers décalages de l'une par rapport à l'autre. Leur nombre dépend du type de machine utilisé ; dans certains cas, l'entrepreneur a utilisé une machine de 8 m de largeur. Le compactage de cette couche s'effectue à l'aide de rouleaux à pneus, lourds, lorsque la température du mélange est comprise entre 80 et 100°C. Les tolérances sur la surface de cette couche sont : en tout point de la surface ± 20 mm, sur 75 % de la surface ± 15 mm, sous la règle de 4 m : 15 mm.

- Dès l'achèvement de cette couche et avant l'enlèvement des supports de câble, l'entrepreneur replace à la peinture les points schématisant les divers profils en long. La direction des travaux procède à leur nivellement et effectue les mêmes contrôles que sur la couche précédente en donnant à l'entrepreneur la différence en chaque point pour la couche suivante.
 - La première couche de HMT se pose selon les mêmes principes que la seconde couche d'enrobés maigres, c'est-à-dire que l'on utilise aussi des finisseuses avec réglage automatique des deux côtés.
 - Par contre, la seconde couche de HMT se pose en épaisseur constante sans aucune modification du réglage des finisseuses en cours de pose. Cette façon de faire est dictée par le fait que la seconde couche de HMT doit être ouverte au trafic ; l'expérience a montré que les finisseuses à réglage automatique donnent de petites irrégularités de surface qui diminuent le confort de l'utilisateur ; c'est la raison pour laquelle on n'utilise pas le réglage automatique des finisseuses sur les dernières couches ouvertes au trafic. Les tolérances fixées pour la première et pour la seconde couche de HMT sont : en tout point de la surface ± 15 mm, sur 75 % de la surface ± 10 mm, sous la règle de 4 m : 5 mm ; en situation ± 50 mm.
 - La seconde couche de HMT est marquée à la peinture pour schématiser les profils en long (qui servent aussi de points de repère pour le marquage de la chaussée) et elle est également contrôlée comme ce fut le cas de la seconde couche d'enrobés maigres.
 - D'une façon générale, les résultats obtenus lors des contrôles de ces différentes couches sont satisfaisants ; les résultats correspondent assez bien aux tolérances prescrites. Toutefois, ils pourraient encore s'améliorer si l'entrepreneur exécutait les opérations de pose d'une façon plus continue, tout arrêt des finisseuses conduisant à de légères irrégularités.
 - Avant de passer au second stade du revêtement, c'est-à-dire un ou deux ans après la première mise en service, la direction des travaux procédera comme ce fut déjà le cas sur l'autoroute Genève-Lausanne :
 - au contrôle des quatre profils en long déjà définis antérieurement ;
 - compte tenu des tassements observés sur le diagramme, le profil en long du projet est modifié de façon à ne pas avoir d'épaisseurs excessives à mettre en œuvre ; cette modification de projet s'effectue d'ailleurs presque automatiquement par ordinateur.
 - Si le nouveau projet défini conduit à des épaisseurs de la couche de liaison en AB 16 U supérieures à 60 mm, il y a lieu de procéder à un reflachage préalable. Le reflachage s'exécute à la finisseuse avec réglage automatique des deux côtés sur des câbles pré-réglés.
 - La couche de liaison se pose à l'aide de finisseuses avec réglage automatique des deux côtés par référence à des câbles ou à des surfaces réglées. Les finisseuses travaillent en parallèle comme pour les couches inférieures.
 - La couche d'usure en AB 10 se pose comme pour la seconde couche de HMT et pour la même raison, à épaisseur constante sans aucune modification du réglage des finisseuses en cours de pose.
 - Comme pour les couches inférieures, la direction des travaux procède aussi au contrôle des couches de liaison et d'usure pour lesquelles les tolérances sont les suivantes : en tout point de la surface ± 10 mm, sur 75 % de la surface ± 5 mm, sous la règle de 4 m : 3 mm ; en situation : ± 20 mm.
- Pour la fondation et le revêtement de l'autoroute et des diverses routes et chemins sur le secteur Vennes-Glion, d'une longueur totale de 26 km, la quantité de mélanges bitumineux à fabriquer, transporter et mettre en place est d'environ 1 million de tonnes. Ceux-ci sont fabriqués au centre de la Veyre dont la capacité de production est d'environ 250 t/h.
- A titre indicatif, les quantités de mélanges bitumineux mises en œuvre sur les chantiers de la N 9 entre Chexbres et Rennaz dans le courant de l'année 1970 sont voisines de 300 000 tonnes, dont plus de 200 000 tonnes ont été fabriquées au centre de la Veyre.

Les installations électriques de l'autoroute Chexbres-Rennaz

par J.-J. BODMER, H. JAEP et D. LEHMANN, ingénieurs chez Bonnard & Gardel, ingénieurs-conseils S.A.

1. Introduction

Le présent article décrit brièvement les installations électriques du tronçon Chexbres - Rennaz de la Route nationale 9 (RN 9) et de son centre d'exploitation situé à Rennaz.

Il est possible d'installer sur une autoroute un certain nombre d'installations électriques destinées soit à augmenter sa capacité, sa fluidité et sa sécurité, soit à permettre des interventions faciles et rapides en cas d'accidents. Dans cet ordre d'idée, il est courant sur le réseau suisse d'utiliser des feux tricolores, d'éclairer certains signaux, d'éclairer et de ventiler les tunnels d'une certaine importance et de prévoir un réseau de téléphones de secours à disposition des usagers.

Cet équipement se développera certainement ; l'installation de détecteurs de verglas, de signaux d'indication d'accident et de l'éclairage des voies d'accès et de certains points spéciaux est déjà prévue à plus ou moins court terme. A plus long terme, on parle (et dans certains pays on installe déjà) de l'éclairage intégral de la chaussée, de la surveillance du trafic par télévision, de la commande à distance des changements d'itinéraires suite à des accidents, voire même du contrôle du trafic (mesure, instruction aux usagers, etc.) par ordinateur.

On peut se demander, au vu de cette énumération non exhaustive, jusqu'à quel point une autoroute doit être équipée. Il est en effet difficile de choisir objectivement ce