

Les installations électriques de l'autoroute Chexvres-Rennaz

Autor(en): **Bodmer, J.-J. / Jaep, H. / Lehmann, D.**

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: **19.04.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-71204>

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.

- 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

qui est nécessaire par rapport à ce qui serait possible, voire utile. Des études de rentabilité ont été faites à ce sujet, notamment en ce qui concerne l'éclairage des chaussées ; les frais d'éclairage (amortissement et intérêt du coût de construction et frais d'exploitation) sont comparés aux gains dus à l'augmentation de la vitesse, à la diminution supposée de la fatigue des conducteurs et au nombre et à la gravité des accidents. De telles études ont encore un caractère indicatif et discutable. Elles sont basées sur un grand nombre d'hypothèses difficiles à vérifier et soulèvent le problème de la comparaison de dépenses publiques et privées.

Dans le cas de la RN 9, le choix s'est borné, suite aux instructions du Service fédéral des routes et des digues (SFRD), aux équipements indispensables, peu coûteux et d'emploi usuel et sûr. Des précautions ont cependant été prises (notamment pour le passage de câbles) pour permettre ultérieurement, lorsque le besoin s'en fera sentir, l'adjonction d'autres installations.

2. Alimentation électrique et éclairage de la signalisation routière

L'alimentation électrique de la RN 9, destinée actuellement à l'éclairage d'une partie de la signalisation routière et ultérieurement à l'éclairage des carrefours de jonctions, est réalisée en une dizaine de points à partir des réseaux basse tension de distribution publique. Elle se fait depuis des armoires situées en général à proximité des jonctions routières, où se trouve la majeure partie de la signalisation (5 à 10 kW par jonction).

La distribution se fait en triphasé. En général, deux phases sont réservées aux divers éclairages, leur enclenchement étant commandé par une horloge astronomique en série avec une cellule photoélectrique. La troisième phase est constamment alimentée ; il est ainsi possible de disposer en permanence de courant à tous les points d'alimentation des panneaux de signalisation, ainsi qu'à des prises industrielles montées sur potelets à proximité des passages de détournement de la circulation et sur les bornes téléphoniques voisines des panneaux de signalisation. Cette disposition doit faciliter les travaux d'entretien, en permettant par exemple le raccordement d'une signalisation routière temporaire ; elle pourra également être utilisée ultérieurement pour des équipements complémentaires de faible puissance, tels que des détecteurs de verglas ou des installations de signalisation d'accident.

Certains signaux, en général ceux d'indication, sont éclairés ; ils sont munis dans leur partie supérieure d'un luminaire à une, deux ou trois rangées de tubes fluorescents, semblables à ceux utilisés sur l'autoroute Lausanne-Genève. On a renoncé, pour des raisons d'étanchéité, d'encrassement et d'enneigement, à un éclairage par le bas (projecteur au sol ou luminaire au bas du panneau), qui aurait permis d'éviter l'éclairement parasite quelque peu gênant de la chaussée. Le système avec caisson lumineux n'a non plus pas été retenu, étant trop coûteux à l'installation et à l'exploitation.

Les panneaux de signalisation situés sur les routes cantonales à proximité des carrefours de jonction font également partie de l'équipement de l'autoroute. Leurs câbles d'alimentation ont des capacités suffisantes pour l'installation ultérieure d'un éclairage public. A cet effet, un projet et un essai partiel en vraie grandeur ont permis dès maintenant de définir une solution rationnelle tant du point de vue économique que technique. Les routes cantonales

seraient éclairées par des mâts conventionnels, alors qu'au centre de chaque carrefour, un mât, d'une hauteur de 14 m à 18 m, porterait des luminaires omnidirectionnels défilés. Ces dispositions entraînent une diminution de la longueur des câbles et des canalisations, ainsi que du nombre de sources lumineuses et facilitent l'utilisation de lampes à haut rendement. L'éclairement moyen de la route cantonale et des bretelles d'accès serait de 15 à 20 lux, et celui des carrefours, au point de cisaillement du trafic, de 25 à 35 lux.

L'éclairage à faible niveau des places de parc, installées à Pertit, est réalisé par des luminaires non défilés à axes verticaux. Ce type a été choisi essentiellement pour des raisons d'esthétique et d'économie.

3. Téléphones de secours

Le réseau de téléphones de secours à disposition des usagers de l'autoroute comprend 15 paires de bornes téléphoniques, le long de la chaussée, et 16 stations téléphoniques dans les tunnels de Glion, toutes raccordées à un central situé au centre de Rennaz.

Les bornes téléphoniques sont groupées par paires (un appareil étant disposé de chaque côté de l'autoroute) à des distances « idéales » de 1 km, et n'excédant pas 2 km en fait. En général, elles sont aux points singuliers, tels que jonctions, ponts ou entrées des tunnels. Leur aspect, ainsi que leur système de manipulation, ont été unifiés pour l'ensemble des routes nationales. Leur accès est facilité par l'interruption des glissières de sécurité ; elles sont orientées, pour des raisons d'acoustique et de commodité, de manière que l'utilisateur soit face au trafic.

Les stations téléphoniques des tunnels de Glion sont distantes de 200 m. En cas de circonstances particulières, elles peuvent être desservies localement à partir de la salle de commande du bâtiment de service des tunnels.

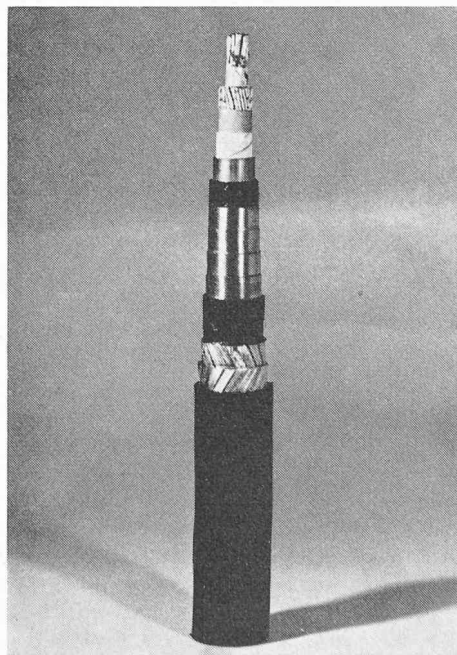


Fig. 1. — Câble courant faible avec armure de blindage spéciale pour la protection contre les tensions induites par les courants de court-circuit des lignes de transport d'énergie à haute tension.

Le central permet quatre conversations simultanées¹, dont l'une avec des organes officiels externes (hôpitaux, service de dépannage, etc.), munis de stations de réception spéciales, raccordées par l'intermédiaire du réseau public des PTT. Cette possibilité mise à part, le réseau téléphonique de l'autoroute est actuellement indépendant de celui des PTT.

Alors que dans l'installation Genève-Lausanne, la transmission des conversations se faisait sans modulation par des lignes pupinisées, elle se fait dans la nouvelle installation en utilisant les fréquences porteuses de 8, 16, 20 et 40 kHz. Par ailleurs, les fréquences de 12, 18, 28 et 32 kHz sont utilisées comme signaux de commande. La largeur de bande réservée à chaque voie de conversation est de 3,4 kHz et le niveau des conversations est réglé automatiquement. Ce système donne la possibilité de raccorder le réseau de téléphones de secours à certaines stations du réseau PTT spécialement équipées, comme indiqué ci-dessus.

Le câble téléphonique posé le long de l'autoroute a une capacité variant entre 20 et 60 paires ou lacets de conduc-

teurs. Il permet non seulement la liaison entre le central et les bornes téléphoniques, mais encore la liaison avec les centres d'exploitation des secteurs voisins et la télécommande des équipements des tunnels de Glion. Etant donné la proximité des tracés de l'autoroute et des lignes électriques de transport à haute tension venant du Valais, des mesures importantes et coûteuses ont dû être prises pour protéger les liaisons téléphoniques contre les tensions induites en cas de courts-circuits des lignes électriques. A cet effet, des câbles spéciaux ont été fabriqués (fig. 1). Ils comprennent, en plus du manteau de plomb et de la protection de jute habituels, un certain nombre de feuillards (jusqu'à huit) en tôle de fer de 0,5 mm d'épaisseur et deux rubans en alliage d'aluminium de 1,2 mm d'épaisseur; une gaine de polyéthylène assure la protection contre la corrosion. Il est envisagé, pour la suite de la pose de ces câbles téléphoniques (tronçons Chexbres-Lausanne et Rennaz-Saint-Maurice), d'utiliser un câble normal tiré dans un tuyau métallique qui assurerait son blindage; une telle solution, techniquement satisfaisante, serait d'un coût sensiblement égal à celui d'un câble spécial disposé dans un

Solution avec éléments préfabriqués

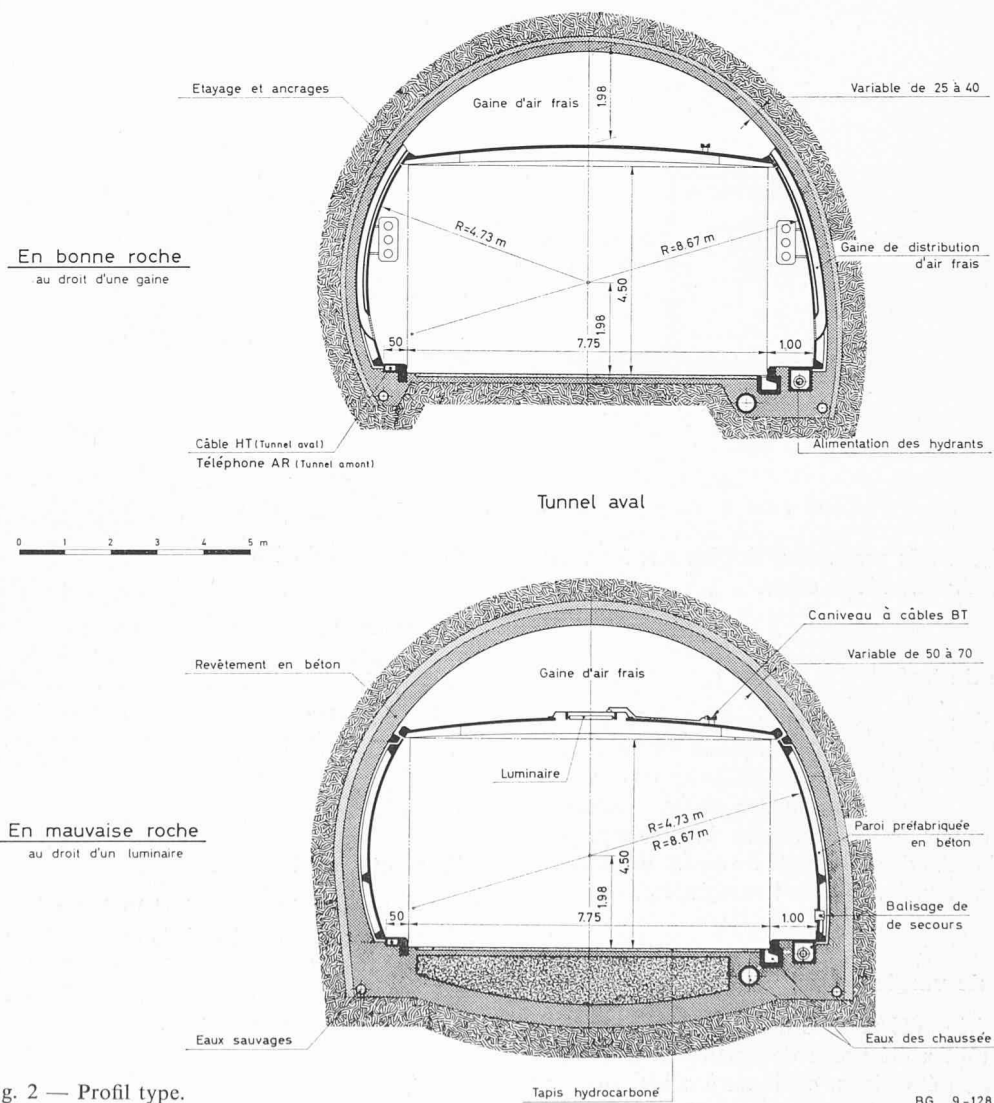


Fig. 2 — Profil type.

BG 9-128

¹ Il n'est cependant pas possible de converser simultanément avec deux bornes téléphoniques appartenant à une même paire.

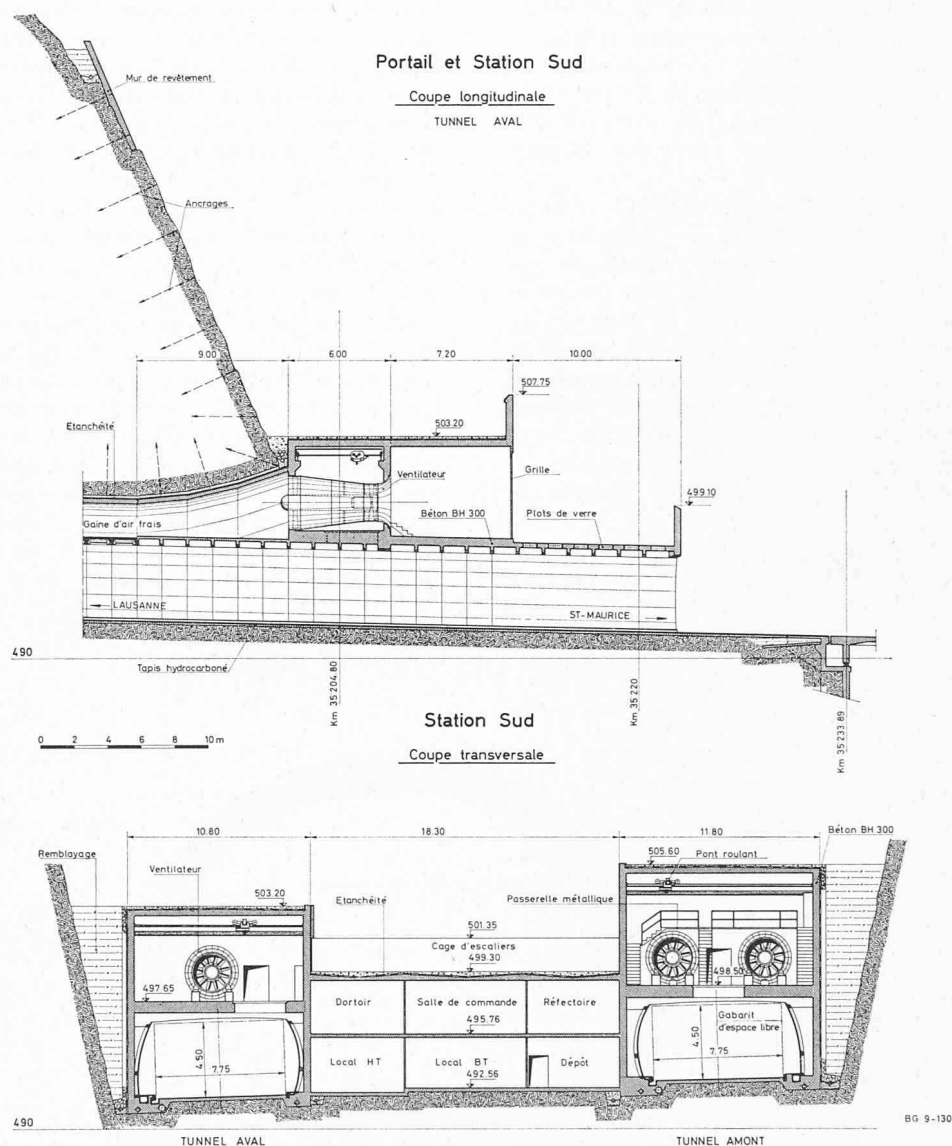


Fig. 3. — Portail Sud.

caniveau de béton. Elle permettrait de plus une économie en cas de pose d'un deuxième câble.

4. Comptage du trafic

Un appareil de comptage du trafic a été installé entre le viaduc de la plaine du Rhône et la jonction de Villeneuve. Au moyen de boucles de détection inductive noyées dans le revêtement de chacune des quatre pistes, il contrôle l'intensité du trafic; les informations instantanées sont affichées dans la salle de commande du centre de Rennaz, les informations statistiques y sont enregistrées.

5. Détection de verglas

Il n'a pas été installé pour le moment de détecteur de verglas. Mais tout a été prévu de manière à pouvoir le faire (alimentation électrique, caniveau à câble, lacets de réserve, etc.) sur les principaux ouvrages d'art. Leurs indications seraient transmises au centre de Rennaz, qui pourrait ainsi prendre toute mesure utile (salage par exemple).

6. Tunnels de Glion

Une description des équipements électriques et mécaniques des tunnels de Glion a déjà été donnée dans un précédent article¹. C'est pourquoi, seules les caractéristiques principales de ces installations sont données en page 202.

Ce sujet sera d'ailleurs probablement repris ultérieurement, une fois qu'il sera possible de tirer les conclusions des essais actuellement en cours et des enseignements de l'exploitation.

7. Centre de Rennaz

Le Centre de Rennaz, situé à proximité de la jonction de Villeneuve, comprend trois bâtiments destinés aux services de police et d'entretien de l'autoroute. Il sera responsable de la RN 9 entre Chexbres et Saint-Maurice et de la RN 12 de Saint-Légier à Palézieux.

¹ « Les équipements des tunnels routiers: les tunnels de Glion de l'autoroute du Léman », par P. Meystre, *Bulletin technique de la Suisse romande* n° 23, 18 novembre 1967. Voir aussi dans ce numéro l'article intitulé: « La réalisation des tunnels de Glion ».

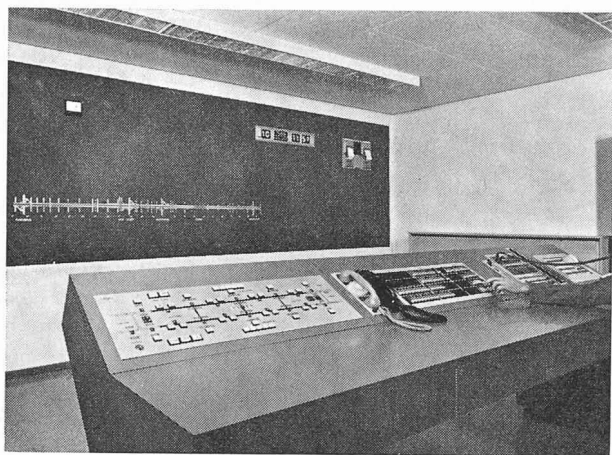


Fig. 4. — Pupitre de commande du Centre de Rennaz avec platine synoptique des installations du tunnel et synoptique mural des installations de l'autoroute.

Le bâtiment n° 1 abrite les locaux de commande, les locaux administratifs, les dortoirs et réfectoires, les garages des véhicules de police et ceux des véhicules d'entretien léger. Le bâtiment n° 2 comprend les garages des véhicules lourds, les ateliers, ainsi que les dépôts de sels et graviers. Le bâtiment n° 3 est constitué d'entrepôts divers et d'un parc couvert pour les voitures privées ; le tableau de la distribution électrique et le groupe électrogène de secours y sont logés. Une baraque en construction légère est utilisée actuellement par la gendarmerie en attendant les locaux définitifs du futur centre de la police vaudoise à Lausanne (La Blécherette).

Le centre est muni d'équipements domestiques ou industriels courants et d'installations spécifiques en relation avec le contrôle et l'exploitation de l'autoroute. Les installations à l'usage de la police aboutissent dans une salle de commande, occupée par un opérateur assis devant un tableau synoptique et un pupitre.

Le tableau synoptique montre les pistes, les jonctions, les parcs, les passages de détournement, les passages supérieurs et inférieurs, les cours d'eau, un marquage kilométrique, l'emplacement de chaque borne téléphonique et le fonctionnement des équipements des tunnels de Glion par des lampes de signalisation ; une horloge avec calendrier ainsi que les indications d'un anémomètre et du compteur du trafic y figurent également. Dans le pupitre (fig. 4) sont encastrés un poste de communication des téléphones PTT avec son numéroteur automatique, un dispositif d'appel par interphone des locaux occupés par la police, le poste de commutation des liaisons radiophoniques « police », le poste de commutation des téléphones de secours de l'autoroute, une platine synoptique permettant de commander la signalisation routière des tunnels, de localiser les appels en provenance des niches de secours et de recevoir les alarmes globales en provenance des tunnels (fig. 12).

On y trouve en outre un récepteur radio, un tableau affichant l'engagement des véhicules de police et un téléscripteur.

Tous les relayages et appareillages relatifs à ces installations sont groupés dans un local voisin de la salle de commande, à proximité du central PTT monté dans un local séparé.

Les installations à disposition du personnel d'entretien aboutissent au secrétariat ; ce sont : un poste de commutation des téléphones PTT, un dispositif d'appel par interphone des locaux occupés par l'entretien, le poste de com-

mutation des liaisons radiophoniques « entretien », un répéteur des indications météorologiques et enfin un tableau groupant les alarmes des installations techniques des tunnels de Glion.

8. Conclusion

Les installations électriques de la RN 9 et du tunnel aval de Glion¹ (le seul ouvert actuellement à la circulation) ont été terminées pour la mise en service du tronçon Vevey-Rennaz. La durée de leur fonctionnement est donc trop

(suite en page 204)

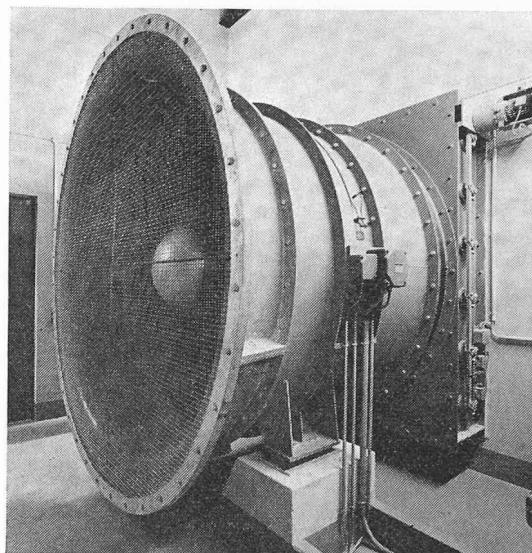


Fig. 5. — Ventilateur du tunnel aval, 70 m³/s, 28 mmCE, 27 kW, 350 et 730 t/min.

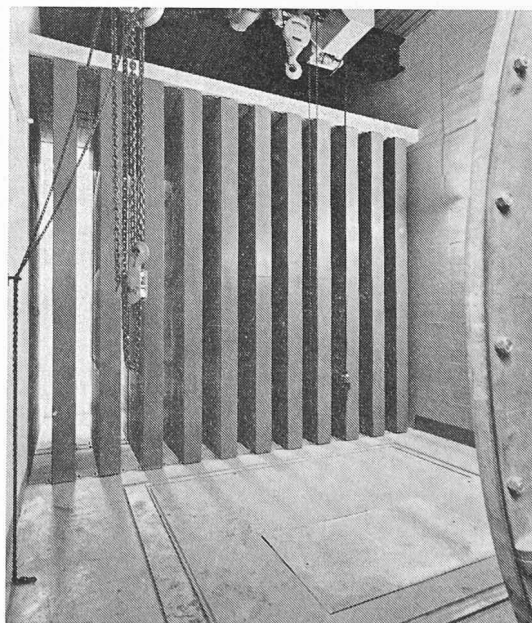


Fig. 6. — Station de ventilation du portail sud, avec bloc d'insonorisation.

¹ Le Service fédéral des routes et des digues a établi à fin 1970 des normes pour l'équipement des tunnels routiers, basées pour une part sur les installations projetées et réalisées aux tunnels de Glion.