

<b>Zeitschrift:</b>	Bulletin technique de la Suisse romande
<b>Band:</b>	68 (1942)
<b>Heft:</b>	21
<b>Artikel:</b>	La mise en exploitation des trolleybus de la Compagnie genevoise des tramways électriques
<b>Autor:</b>	Choisy, E.
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-51824">https://doi.org/10.5169/seals-51824</a>

#### **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:** 27.01.2026

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

# BULLETIN TECHNIQUE

## DE LA SUISSE ROMANDE

## ABONNEMENTS :

Suisse : 1 an, 13.50 francs

Etranger : 16 francs

## Pour sociétaires :

Suisse : 1 an, 11 francs

Etranger : 13.50 francs

## Prix du numéro :

75 centimes.

Pour les abonnements

s'adresser à la librairie

F. Rouge & C<sup>ie</sup>, à Lausanne.

Paraissant tous les 15 jours

Organe de la Société suisse des ingénieurs et des architectes, des Sociétés vaudoise et genevoise des ingénieurs et des architectes, de l'Association des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs de l'Université de Lausanne et des Groupes romands des anciens élèves de l'Ecole polytechnique fédérale.

COMITÉ DE PATRONAGE. — Président : R. NEESER, ingénieur, à Genève ; Vice-président : M. IMER, à Genève ; secrétaire : J. CALAME, ingénieur, à Genève. Membres : *Fribourg* : MM. L. HERTLING, architecte ; A. ROSSIER †, ingénieur ; *Vaud* : MM. F. CHENAUX, ingénieur ; E. ELSKES, ingénieur ; EPITAUX, architecte ; E. JOST, architecte ; A. PARIS, ingénieur ; CH. THÉVENAZ, architecte ; *Genève* : MM. L. ARCHINARD, ingénieur ; E. ODIER, architecte ; *Neuchâtel* : MM. J. BÉGUIN, architecte ; R. GUYE, ingénieur ; A. MÉAN, ingénieur ; *Valais* : M. J. DUBUIS, ingénieur ; A. DE KALBERMATTEN, architecte.

RÉDACTION : D. BONNARD, ingénieur, Case postale Chauderon 475, LAUSANNE.

Publicité :  
TARIF DES ANNONCES

Le millimètre  
(larg. 47 mm.) 20 cts.  
Tarif spécial pour fractions  
de pages.

Rabais pour annonces  
répétées.



ANNONCES-SUISSES S.A.  
5, Rue Centrale,  
LAUSANNE  
& Succursales.

CONSEIL D'ADMINISTRATION DE LA SOCIÉTÉ ANONYME DU BULLETIN TECHNIQUE  
A. STUCKY, ingénieur, président ; M. BRIDEL, G. EPITAUX, architecte ; M. IMER.

SOMMAIRE : *La mise en exploitation des trolleybus de la Compagnie genevoise des tramways électriques*, par E. CHOISY, ingénieur E. I. L. — *URBANISME LAUSANNOIS : L'aménagement futur de la Riponne*. — *Société suisse des ingénieurs et des architectes : Extrait du procès-verbal de la 4<sup>me</sup> séance du Comité central du 21 août 1942*. — *DIVERS : Plan d'aménagement national*. — *BIBLIOGRAPHIE*. — *SERVICE DE PLACEMENT*.

## La mise en exploitation des trolleybus de la Compagnie genevoise des tramways électriques<sup>1</sup>

par E. CHOISY, ingénieur E. I. L.

## 1. Généralités.

Sauf à Lausanne, où les rampes exceptionnelles de plusieurs lignes urbaines créaient des conditions particulièrement favorables pour le remplacement du tramway par le trolleybus, les autres réseaux urbains suisses ont continué à moderniser leurs lignes de tramway les plus importantes, n'utilisant en principe le trolleybus que pour compléter le réseau existant ou pour remplacer certains tronçons relativement peu fréquentés.

A Genève, cette question s'est posée tout d'abord en 1937, quand la vétusté de certaines lignes de banlieue a rendu impossible le maintien de leur exploitation. L'étude technique et financière faite à ce moment a montré que seul l'autobus permettait de résoudre dans des conditions économiques acceptables les problèmes qui se posaient. Rappelons notamment que si le coût des véhicules et dépôts aurait été à peu près le même pour les trolleybus que pour les autobus, soit 500 000 fr. environ, le trolleybus aurait exigé la création d'un important réseau de lignes de contact qui, à lui seul, aurait coûté également 500 000 fr. Le doublement du capital à investir aurait rendu le projet impossible à réaliser.

Si, pour les lignes de banlieue, nous avons surtout envisagé l'état d'usure des voies et du matériel pour établir le pro-

gramme de modernisation, pour le réseau urbain nous nous sommes efforcés de remédier tout d'abord aux défauts des lignes les plus fréquentées qui sont les lignes 1, 3 et 12. Ces trois lignes, en effet, assurent à elles seules les deux tiers environ du trafic total de notre réseau, comme le montre le graphique de la figure 1. Ce résultat est d'ailleurs, très compréhensible si l'on dessine sur un plan de Genève les zones d'attraction de ces trois lignes. On constate immédiatement (voir fig. 2) que la surface ainsi obtenue couvre la plus grande partie de la ville et les zones les plus habitées de la banlieue.

La modernisation de la ligne 12 est achevée tant pour le matériel que pour la voie, sauf quelques très courts tronçons dans les Rues Basses. Celle de la ligne 1, pourvue maintenant de matériel moderne, a été retardée, en ce qui concerne la

### RECETTES RELATIVES DES LIGNES DE TRAMWAYS en % de la recette totale

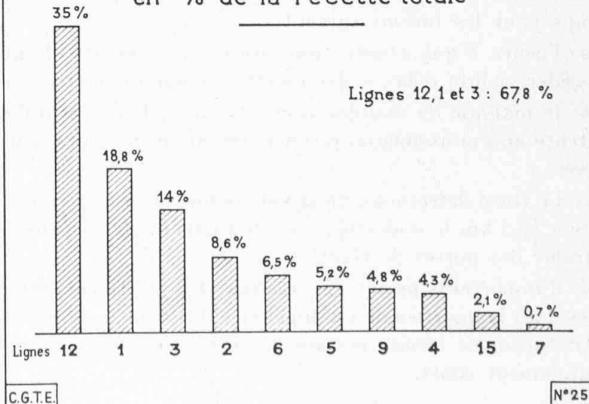


Fig. 1. — Recettes comparées des diverses lignes de la C.G.T.E.

<sup>1</sup> Au moment de la mise en exploitation des premiers trolleybus, à Genève, M. E. Choisy, ingénieur E. I. L., Directeur de la C. G. T. E., a publié pour le personnel de cette compagnie une note qu'il nous a paru intéressant de reproduire à l'intention de nos lecteurs. (Réd.)

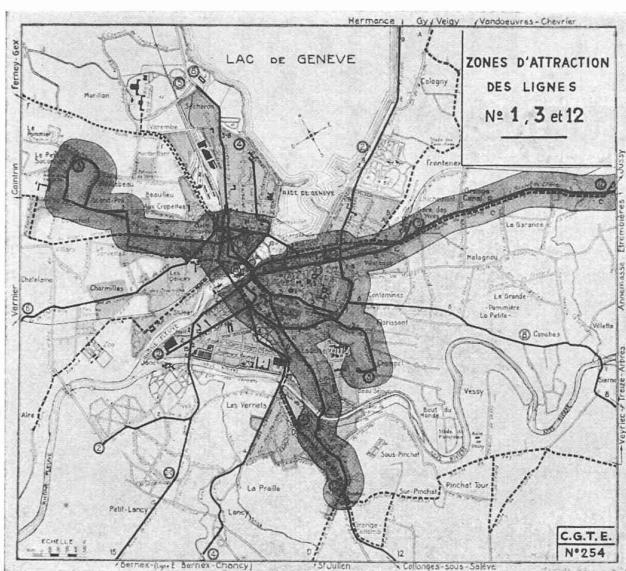


Fig. 2. — Plan schématique des zones d'attraction des lignes 1, 3 et 12.

voie, par l'incertitude qui régnait au sujet de l'aménagement de la Place Claparède qui, de son côté, dépendait de la possibilité de mettre en marche des trolleybus sur la ligne 3. Cette incertitude est maintenant levée et nous espérons, cette année encore, procéder au renouvellement et au déplacement de la voie de la ligne n° 1, du boulevard des Tranchées à l'Ecole de Chimie.

## 2. Situation de la ligne n° 3.

De toutes nos lignes urbaines, la ligne 3 est la plus difficile à exploiter, car elle est en grande partie à simple voie et son trafic est très important.

L'horaire de la ligne 3 a dû être fixé non seulement en tenant compte de l'intensité du trafic, mais aussi de l'emplacement des évitements. C'est ainsi qu'une fréquence de 6 minutes, qui serait suffisante, n'a pu être maintenue et a dû être remplacée par la fréquence de 5 minutes qui seule permet de tenir régulièrement l'horaire, à cause de la position des points de croisement des voitures, imposée par les évitements.

D'autre part, un service avec remorques n'est pas possible, faute d'installations pour manœuvrer aux terminus les véhicules attelés et à cause de la puissance insuffisante des motrices.

La voie, de son côté, est en grande partie à la limite d'usure et son tracé est défectueux en de nombreux points.

Le maintien du *statu quo* n'était plus possible pendant long-temps pour les raisons suivantes :

a) l'usure d'importants tronçons de voie aurait obligé à procéder, à bref délai, à des renouvellements opéraux;

b) le manque de doubles voies rend l'exploitation difficile (attente aux croisements) et onéreuse (fréquence inutilement élargie).

c) Le tracé défectueux de la voie réduit la vitesse commerciale à 12,4 km/h. seulement, ce qui augmente les dépenses et entraîne des pertes de recettes;

entraîne des pertes de recettes ;  
d) d'importants projets de création et de rectification d'arteries dans le quartier de Champel et entre Saint-Gervais et le Petit-Saconnex seront certainement réalisés dans un délai relativement court.

A ces arguments, qui ont motivé les études faites en 1938, s'est ajoutée depuis l'augmentation de l'insécurité des

transports due à l'usure de la voie qui s'est traduite par un accroissement inquiétant du nombre des déraillements sur la ligne n° 3.

### 3. Comment améliorer l'exploitation de la ligne n° 3 ?

Nous avons tout d'abord procédé à l'étude de la modernisation du tramway par le renouvellement de la voie et son doublement partout où la largeur de la chaussée le permettait. D'autre part, nous avons envisagé le renouvellement des équipements électriques des voitures dont l'empattement, très faible, cesse cependant d'être un inconvénient majeur lorsque la voie est en parfait état.

Avant la guerre, le coût total de cette transformation aurait été de 900 000 fr. environ et n'aurait pas éliminé les inconvénients suivants :

- a) tracé défectueux de la voie qui devrait être sérieusement remanié lors des travaux d'urbanisme envisagés par les autorités ;
  - b) maintien de la simple voie à la rue de Cornavin et à la rue de la Servette ;
  - c) motrices anciennes dont le châssis a actuellement 42 ans ;
  - d) difficulté de prolonger la ligne vers le Mervelet ;
  - e) impossibilité de prévoir une installation de manœuvre des remorques à Champel.

Autrement dit, une dépense de près d'un million de francs (avant la guerre) n'aurait pas permis une amélioration radicale du tramway et aurait laissé subsister quelques-uns des défauts actuels les plus gênants.

Dans ces conditions, nous avons procédé à une étude comparée de l'autobus et du trolleybus sur la ligne Petit-Saconnex-Champel et sommes arrivés à la conclusion que, malgré un investissement de fonds plus important pour le trolleybus, l'adoption de ce mode de transport conduisait à une solution plus économique, car l'augmentation des charges financières rapportée au kilomètre-voiture était largement compensée par le fait que les frais d'exploitation sont plus faibles pour le trolleybus que pour l'autobus.

Une fois cette question essentielle éclaircie, il ne restait plus qu'à procéder à une comparaison technique qui a fait ressortir à nouveau les avantages du trolleybus sur l'autobus, à savoir :

- Démarrages plus rapides, ce qui, pour une ligne urbaine à arrêts rapprochés, permet d'augmenter dans une large mesure la vitesse commerciale ;
  - Confort maximum pour les voyageurs, puisqu'il n'y a ni bruit, ni fumée, ni odeurs ;
  - Conduite plus facile, puisqu'il n'y a ni changement de vitesse, ni embrayage ;
  - Formation plus simple des conducteurs ;
  - Utilisation de l'énergie nationale par excellence, l'électricité.

Quant aux inconvénients du trolleybus par rapport à l'autobus, ils sont dus à la ligne de contact.

Au point de vue esthétique, tout d'abord, nous remarquerons que si, à la campagne, une route serait certainement enlaideie par la double rangée de poteaux, les haubans transversaux et les 4 fils de contact, il n'en est pas de même en ville où la plupart des haubans peuvent être ancrés dans les immeubles.

Les décablages de trolleys, d'autre part, sont devenus très rares depuis que la construction des lignes de contact, comme des prises de courant, s'est améliorée.

Le fait que le trolleybus est lié à la ligne de contact, enfin,

lui enlève, cela va sans dire, de la souplesse. Cependant, un véhicule moderne peut s'écartier de 4 m de part et d'autre du fil de contact ce qui, dans toutes les rues de dimensions habituelles, lui permet les mêmes déplacements que les autobus. De plus, l'équipement électrique que nous avons adopté et qui est décrit plus loin, permet aux trolleybus une marche de plusieurs centaines de mètres sans apport de courant par la ligne de contact.

Tenant compte de ces divers éléments, nous sommes arrivés à la conclusion que, pour la ligne n° 3, le remplacement du tramway par le trolleybus s'imposait.

#### 4. Projet d'exploitation de la ligne n° 3 par trolleybus.

Dès le début de nos études, nous avions admis l'emploi de véhicules de capacité aussi élevée que possible.

Dans ces conditions, rien ne s'oppose au retour à la fréquence de passage des voitures de 6 minutes. L'augmentation de 20 % environ de la vitesse permet en tout cas un transport plus rapide qu'actuellement, même si l'on tient compte de l'augmentation du délai moyen d'attente qui passera de 2 1/2 minutes actuellement à 3 minutes ultérieurement.

Le projet établi avant la guerre prévoyait un service régulier à 6 minutes pendant la journée et 10 à 12 minutes le soir d'un bout à l'autre de la ligne, ce qui nécessitait la mise en marche de 8 trolleybus chaque jour.

Aux heures de forte charge, nous avions prévu un service toutes les 3 minutes entre Cornavin et Servette-Ecole au moyen de nouveaux autobus que nous aurions achetés à cette occasion et qui, le dimanche, auraient renforcé nos services d'autobus de banlieue.

Ce projet, qui avait été accepté en principe en été 1939, dut être différé par suite de la guerre. Lorsque nous avons pu le reprendre au printemps 1941, il n'était plus question d'acheter des autobus, vu la rareté des carburants. Nous nous sommes décidés alors à prévoir 11 trolleybus pour permettre les services normaux et renforcés.

Etant donné que l'ouverture à l'exploitation aura lieu dans une période de restrictions de toute nature due à la raréfaction de toutes les matières nécessaires à l'exploitation nous ne pourrons pas appliquer dès le début l'horaire que nous envisagions et force nous sera de limiter les courses serrées aux heures les plus chargées et aux tronçons les plus fréquentés, comme c'est d'ailleurs le cas actuellement pour les tramways.

L'exploitation aura lieu en général avec deux agents, le conducteur du trolleybus ne restant seul que lorsque le trafic le permettra.

Il est difficile de donner pour le moment d'autres précisions au sujet de l'exploitation, car nous devrons, avant tout, tenir compte des expériences qui seront faites au début.

#### 5. Programme financier.

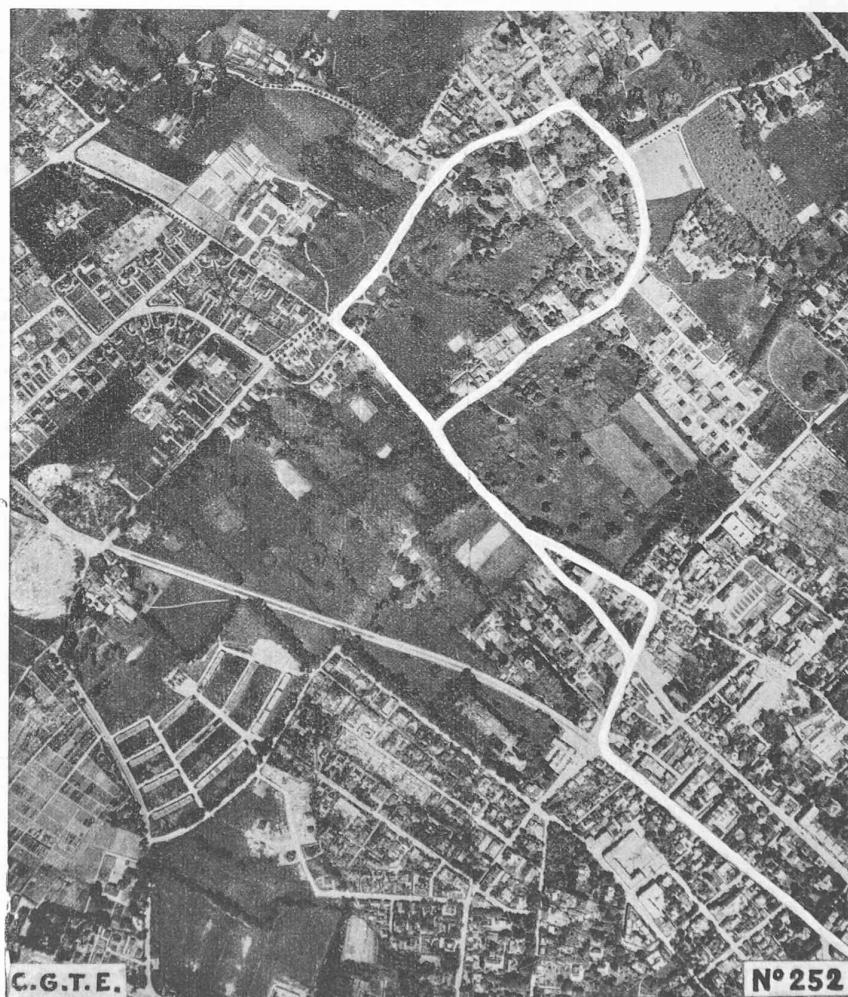
Le devis total pour la fabrication de 11 voitures, l'installation de la ligne de

contact principale et des lignes de raccordement et les aménagements à apporter aux dépôts, se monte à 1 400 000 fr. environ.

Une entreprise qui, comme notre Compagnie, n'est pas dans une situation financière florissante, rencontre évidemment de sérieuses difficultés lorsqu'il s'agit de se procurer par ses propres moyens une somme de cette importance.

Nous nous sommes donc adressés aux pouvoirs publics et leur avons demandé de nous accorder leur garantie financière ; après divers pourparlers, le Grand Conseil et le Conseil municipal de la Ville de Genève ont bien voulu autoriser le Conseil d'Etat et le Conseil administratif à nous accorder leur caution solidaire pour faciliter l'ouverture d'un crédit de 1 400 000 fr. par la Société Générale pour l'Industrie électrique à Genève, la même Société qui, auparavant, avait financé nos services d'autobus.

Le rendement et l'amortissement de cet emprunt seront partiellement assurés par les économies dues à la vitesse des trolleybus, plus élevée que celle des tramways et qui permet donc une meilleure utilisation du personnel et du matériel et au fait qu'aux heures creuses, dans la soirée notamment, il sera possible de n'utiliser qu'un seul agent. Le solde du montant annuel nécessaire sera prélevé sur les excédents d'exploitation du réseau des tramways et trolleybus.



N° 7679 ACF 3. 10. 1939.  
Fig. 3. — Vue d'avion du quartier de la Servette—Petit-Saconnex,  
avec indication du tracé adopté pour le trolleybus.

Pour obtenir l'appui des pouvoirs publics, nous nous sommes engagés à confier à la main-d'œuvre genevoise la plus grande partie des travaux nécessaires. C'est pourquoi nous nous sommes chargés de l'entreprise générale des véhicules, dont le montage est fait dans nos ateliers, ainsi que la construction de la carrosserie. Les châssis, sans accessoires, sont fournis par la S. A. Saurer, et les moteurs et appareils électriques par la S. A. des Ateliers de Sécheron à Genève.

Pour la ligne de contact, nous avons acheté le matériel de suspension nécessaire à la S. A. Kummler et Matter à Aarau et effectué nous-mêmes la plus grande partie du montage.

Nous avons ainsi pu engager un certain nombre d'ouvriers et procurer du travail à plusieurs ateliers de la branche automobile souffrant particulièrement du chômage.

#### 6. Tracé.

D'une façon générale, le tracé actuel correspond bien aux fonctions principales de la ligne n° 3, qui sont la liaison des quartiers extérieurs de Champel et de Petit-Saconnex avec le centre et la desserte de la vieille ville. Ce dernier point a une importance particulière par suite du tracé des rues dans la Cité qui ne permet pas l'accès des moyens de transport en commun. On se souvient du tramway qui, au début du siècle, traversait la vieille ville en passant par la Cité et qui dut être rapidement supprimé. Un essai ultérieur au moyen d'autobus qui empruntaient le tracé Treille—Hôtel-de-Ville—rue Verdaine ne donna guère de meilleurs résultats.

Puisque les tramways et autobus ne peuvent traverser la Cité, il faut au moins qu'ils s'en approchent le plus possible. C'est pourquoi la ligne n° 3 doit continuer à passer par la rue de la Croix-Rouge ; c'est aussi une des raisons qui motivent la concentration dans les rues basses des lignes 2 et 12 ; c'est enfin le motif principal qui nous a amenés à fixer au Molard, c'est-à-dire à quelques minutes du centre de la vieille ville, le terminus de la ligne n° 5.

Si, dans l'ensemble, le tracé du trolleybus de la ligne n° 3 est analogue à celui du tramway, il s'en écarte cependant dans une certaine mesure aux terminus de Champel et du Petit-Saconnex et dans la traversée du faubourg de Saint-Gervais.

En ce qui concerne les terminus, tout d'abord, nous rappelons que la ligne de contact doit être équipée avec une boucle pour assurer le retour du véhicule. Or, ni à Champel, ni au Petit-Saconnex l'espace disponible ne permet l'installation de boucles. Cette circonstance, d'une part, et le désir que nous avions d'atteindre de nouveaux quartiers, d'autre part, nous ont conduits à prolonger la ligne à ses deux extrémités.

#### Boucle du Petit-Saconnex.

Après étude, nous avons décidé de créer une boucle de grande dimension empruntant le tracé suivant : Chemin de Moillebeau, Chemin des Crêts et Avenue Trembley, qui offre l'avantage de desservir le quartier du Mervelet (voir fig. 3). Sur le tracé adopté, la chaussée n'est en général pas large (sauf à l'avenue Trembley) et présente certains tronçons particulièrement étroits, tels que le Chemin de Moillebeau (entre Trembley et Moillebeau) et la traversée du Petit-Saconnex.

Ce tracé étant admis, trois solutions se présentent quant à la circulation des trolleybus sur cette boucle :

- I. Tous les trolleybus circulent dans le même sens, Moillebeau—Petit-Saconnex—Mervelet.
  - II. Tous les trolleybus circulent dans le même sens, Mervelet—Petit-Saconnex—Moillebeau.
  - III. Les bus circulent alternativement dans les deux sens.
- Ces trois solutions, représentées schématiquement par la

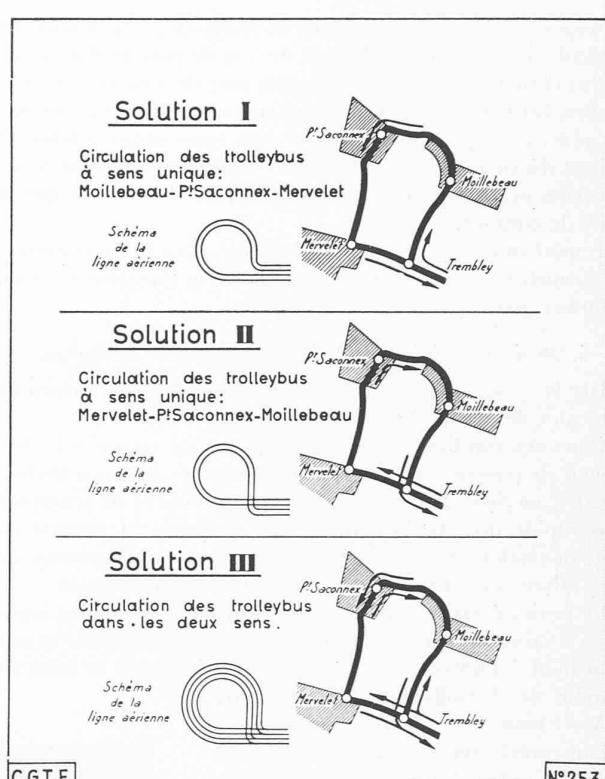


Fig. 4. — Schéma des 3 solutions possibles pour la circulation des trolleybus dans la boucle de Moillebeau—Petit-Saconnex—Mervelet

figure 4, doivent être étudiées en envisageant les trois points suivants :

1. Construction de la ligne de contact.
2. Exploitation.
3. Circulation.

En ce qui concerne la *construction*, la solution I est la plus simple, comme le montre le schéma de la figure 4.

L'*exploitation* se présente en principe de la même façon pour les solutions I et II. Dans la première, le temps de parcours au départ de Moillebeau est augmenté à cause de l'obligation de parcourir jusqu'à l'arrêt « Trembley » un trajet de 1100 mètres (via Petit-Saconnex—Mervelet) au lieu de 400 mètres (trajet direct). Dans la seconde, cet inconvénient existerait pour le Mervelet.

Dans le sens inverse, Genève—Petit-Saconnex, les personnes arrivant à Moillebeau seraient avantagées par la solution I et celles arrivant au Mervelet par la solution II.

A première vue, les deux solutions semblent donc équivalentes au point de vue de l'exploitation, mais si l'on tient compte de la forte rampe du Chemin Trembley, on constate que la solution II est moins utile au public. En effet, dans le sens de la montée, les voyageurs resteront en voiture pour atteindre le Mervelet même s'ils doivent passer par le Petit-Saconnex (solution I), ce qui ne serait pas le cas pour ceux à destination de Moillebeau si la solution II était adoptée.

La solution I est donc préférable à la solution II au point de vue du public.

Quant à la solution III, elle présente plusieurs inconvénients :

- a) La fréquence de passage des véhicules serait irrégulière soit, avec un service à 6 minutes :
  - à Moillebeau 3-9-3-9-3 min., etc.,
  - au Mervelet 2-10-2-10-2 min., etc.

Or tout horaire irrégulier perd, de ce fait, une grande partie de son utilité.

b) Complication du service, d'où causes d'erreurs pour le public et les agents des trolleybus.

c) Remises à l'heure, en cas d'incidents, considérablement compliquées.

La solution III est donc à éliminer.

Etant donné enfin qu'au point de vue tarifaire les trois solutions sont équivalentes pour le public, puisque la boucle entière formera une seule section remplaçant la section actuelle Trembley—Petit-Saconnex, on constate donc, en ce qui concerne l'exploitation, que la solution I est la meilleure.

Quant à la *circulation*, les trois solutions se présentent comme suit :

Solution I :

Circulation à sens unique sans risques de croisement entre trolleybus dans les chemins étroits. Tous les tournants sont pris à l'extérieur, ce qui assure la visibilité et améliore la sécurité.

Solution II :

Circulation à sens unique, mais avec possibilité de croisement au carrefour Avenue Trembley—Chemin de Moillebeau. Tous les tournants dangereux sont pris à l'intérieur, ce qui restreint la visibilité et la sécurité.

Solution III :

Circulation à double-sens, favorable dans l'un mais dangereuse dans l'autre. Possibilité de croisements entre trolleybus non seulement au carrefour Trembley—Moillebeau, mais aussi dans les chemins étroits.

Au point de vue de la circulation, la solution I est la meilleure.

En conclusion, la solution I se présente de la façon la plus favorable, quel que soit le point de vue auquel on se place. C'est donc cette solution que nous avons adoptée.

#### Section Trembley—Cornavin.

En attendant que la rue du Grand-Pré soit élargie, les trolleybus descendant passeront par la rue Schaub et les véhicules montant par la rue du Grand-Pré. Du Grand-Pré au pont de Montbrillant, aucun changement n'est apporté au tracé actuel.

A la place Cornavin, les trolleybus suivront le même chemin que les autres véhicules routiers, avec arrêts le long du terre-plein de Notre-Dame à la descente et le long du refuge, face au buffet à la montée. Le transbordement des voyageurs entre la ligne 3 et les autres lignes sera rendu ainsi moins commode qu'il ne l'est actuellement, mais la solution qui aurait consisté à faire circuler les trolleybus sur les voies de tramway autour de la boucle a dû être écartée pour des raisons de sécurité.

#### Section Cornavin—Corraterie.

Tant que la rue de Cornavin n'aura pas été élargie, elle ne pourra être utilisée que par les trolleybus montant, tandis que ceux qui descendent passeront par la rue des Terreaux du Temple et rejoindront la place Saint-Gervais par la rue Vallin dont la circulation à sens unique sera inversée.

Sur les ponts de l'Île, la circulation aura lieu à sens unique, comme pour les véhicules routiers.

La place Bel-Air pose un problème compliqué qui n'est pas encore résolu, car on hésite encore entre les deux solutions suivantes :

a) Passage des trolleybus dans un sens par la place Bel-Air et la Corraterie et, au retour, par la Corraterie, la rue de la Confédération et la rue de la Monnaie, comme les autobus Jura-Salève.

b) Elargissement de la place Bel-Air par suppression de la station actuelle et passage des trolleybus par cette place, dans les deux sens de marche.

Malgré les avantages de la solution b, il est probable qu'elle devra être provisoirement écartée, faute de ciment pour exécuter les travaux nécessaires.

#### Section Corraterie—Champel.

Les trolleybus suivront le tracé actuel par la Corraterie, la rue de la Croix-Rouge et la rue de l'Athénée, emprunteront un court tronçon de la rue des Casemates, puis le Cours des Bastions jusqu'à la place Claparède qui sera remaniée.

Le terminus de Champel sera reporté à la place Reverdin, via chemin de l'Escalade, ce qui permettra de desservir le quartier des cliniques. La limite de taxe actuelle du Plateau de Champel sera reportée à l'avenue de Miremont et la suivante à la place Reverdin.

Nous avons étudié également la création d'une boucle plus importante par le Chemin des Crêts de Champel, le Chemin Lacombe et l'Avenue de Miremont, mais avons dû y renoncer pour des raisons techniques et financières.

#### 7. Matériel roulant.

##### Généralités.

Dès le début des études, nous avons décidé d'utiliser des véhicules du type le plus grand autorisé par les prescriptions fédérales, offrant donc environ 60 places en charge normale et 90 à 100 à la limite de capacité. La figure 5 donne la disposition générale et les cotes principales des véhicules, la figure 6 une vue d'ensemble, tandis que la figure 7 montre le trolleybus n° 1 lors de sa première sortie.

Les caractéristiques principales de ces véhicules sont les suivantes :

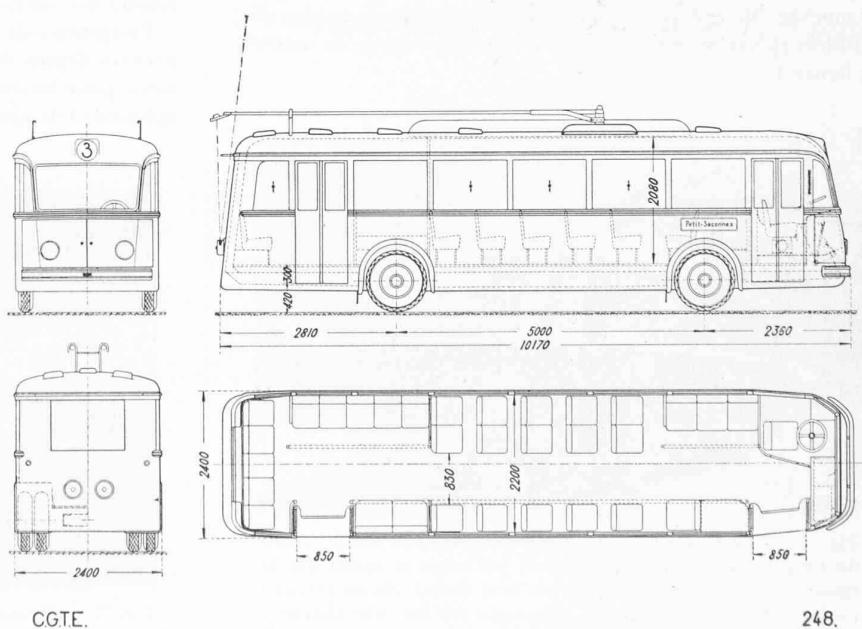


Fig. 5. — Dessin d'ensemble des trolleybus de la ligne 3.

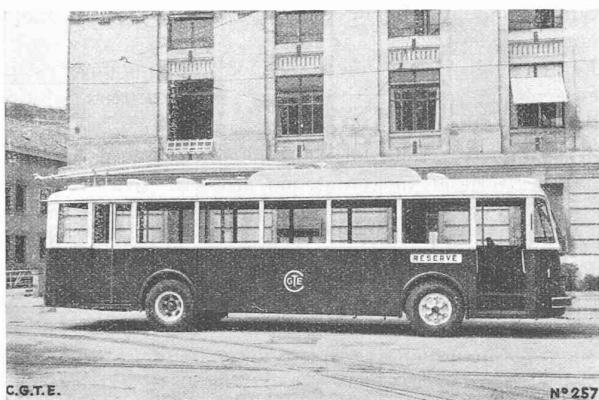


Fig. 6. — Vue d'ensemble d'un trolleybus.

Longueur totale . . . . .	10,470 m
Largeur totale . . . . .	2,400 m
Empattement . . . . .	5,000 m
Nombre de places :	
assises . . . . .	31
debout . . . . .	30
Poids à vide . . . . .	8,1 tonnes
Poids en charge . . . . .	13 tonnes
Puissance unihoraire . . . . .	110 ch.
Vitesse en régime unihoraire . . . . .	23 km/h.
Tension normale . . . . .	550 Volts
Vitesse maximum . . . . .	45 km/h.
Nombre de touches de démarrage . . . . .	15
Nombre de touches de freinage . . . . .	11

Le montage complet des véhicules et la construction de la carrosserie ont été effectués dans nos ateliers par notre personnel, avec le concours d'ouvriers spécialement engagés et de divers artisans et ateliers de la branche automobile, actuellement peu occupés.

Le trolleybus n° 1 a été monté dans notre atelier de mécanique (fig. 9).

Dès que l'état d'avancement de cette première voiture a permis de juger de sa bienfacture, nous avons entrepris l'usinage de toutes les pièces nécessaires aux dix suivantes, puis le montage de celles-ci en série dans une partie du garage des autobus spécialement aménagé à cette fin, comme le montre la figure 10.



Fig. 7. — Le trolleybus n° 1 lors de sa première sortie (Place du Cirque, 26 juin 1942). Pendant les essais et avant que la ligne de contact soit installée, un seul trolley est en service ; l'autre est relié aux rails de tramways par un petit chariot à deux essieux accouplé au trolleybus.

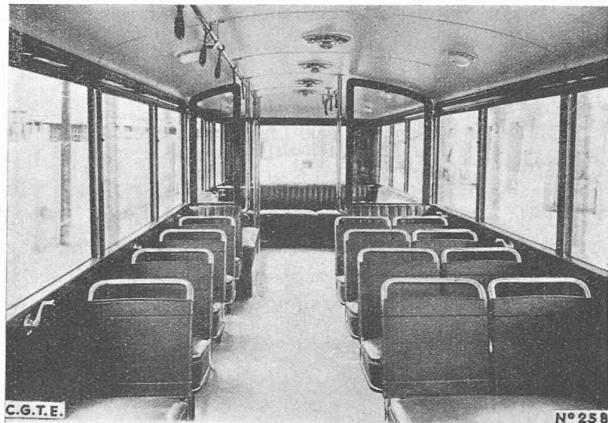


Fig. 8. — Vue de l'intérieur d'un trolleybus.  
A l'arrière, compartiment pour fumeurs.

#### Equipement électrique.

L'équipement électrique diffère principalement de celui des tramways par le fait qu'il comprend deux circuits, l'un à 550 volts, le circuit de traction, et l'autre à 24 volts, le circuit auxiliaire, et que la commande des moteurs, au lieu d'être directe, au moyen d'un controller, est indirecte, au moyen de contacteurs.

Ces derniers, réunis en batterie montée à l'avant du véhicule (voir fig. 11), comportent chacun deux pièces de contact principales, l'une fixe et l'autre mobile, chargées d'établir ou au contraire de rompre les connexions. La pièce mobile est solidaire d'un piston qui se meut dans un cylindre à air comprimé. Ce dernier, enfin, est mis en liaison avec le réservoir à air (montée du contact mobile) ou avec l'atmosphère (échappement — descente du contact mobile) au moyen d'une valve spéciale à commande électrique comportant en principe un noyau mobile mis en mouvement par un électro-aimant qui emprunte son énergie au circuit à 24 volts.

Autrement dit, l'énergie nécessaire pour fermer les contacts et en même temps bander les ressorts qui amèneront plus tard l'ouverture, est fournie par l'air comprimé, tandis que celle chargée de l'excitation des électro-aimants de commande des valves est du courant continu à 24 volts.

Ce système de commande, dit électromagnétique, a fait ses preuves depuis de nombreuses années et est utilisé non seulement pour les contacteurs, mais aussi pour nombre d'autres appareils tels que tambour de freinage, portes, etc.

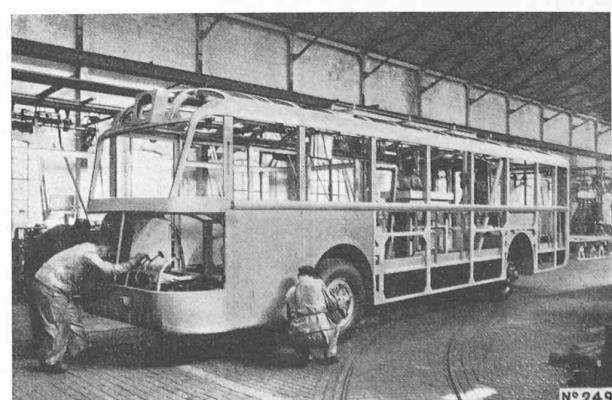


Fig. 9. — Montage de la carcasse de la carrosserie du trolleybus n° 1 dans les ateliers de la C. G. T. E.



Fig. 10. — Montage des trolleybus en série.

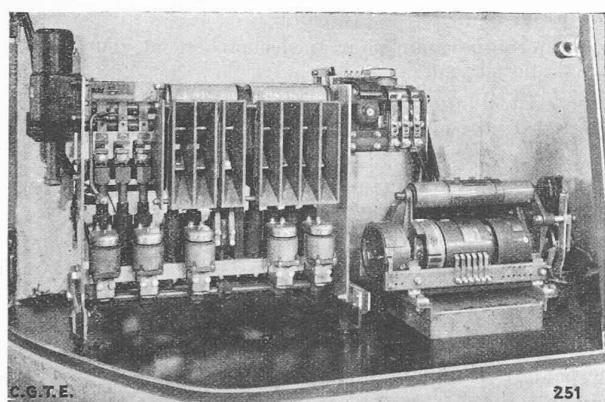


Fig. 11. — Disposition des contacteurs, du controller, de l'inverseur et du tambour de freinage à l'avant du véhicule.

Dans les trolleybus, le controller, qui est entraîné par une pédale et non par une manette comme dans les tramways, est constitué par un petit tambour en bakélite, à axe horizontal et portant à sa surface un certain nombre de secteurs de cuivre (voir fig. 11). La rotation de ce tambour a pour effet d'envoyer du courant à 24 volts dans les électro-aimants des contacteurs qui mettent progressivement hors circuit les résistances de démarrage. A la 10<sup>e</sup> touche (direct) toutes les résistances sont éliminées, mais le conducteur a encore à sa disposition 5 touches dites de « shuntage » qui permettent d'accroître la vitesse en diminuant l'excitation du moteur. Le passage d'une touche à l'autre est presque insensible; c'est pourquoi on a installé dans le tableau une lampe-témoin qui reste allumée tant que les résistances de démarrage sont en circuit.

Le circuit à 550 volts comprend, outre la batterie de contacteurs dont nous venons de parler, deux trolleybus, le moteur de traction de 110 ch. du type ventilé avec aspiration d'air sur le toit au moyen de canalisations spéciales le long des montants arrière de la carrosserie, l'inverseur commandé à main par un levier, le tambour de freinage à commande électro-pneumatique qui réalise automatiquement les connexions néces-

saires au fonctionnement du frein électrique, le groupe moteur-compresseur produisant l'air comprimé pour la commande des freins, des portes et des appareils et enfin les résistances de chauffage combinées avec ventilateurs pour assurer la bonne répartition de l'air chaud.

La construction des trolleybus est sensiblement différente de celle en usage pour les tramways. Leur perche de 6,20 m de long, comprend un tube d'acier prolongé par une perche en bois de frêne. La tête du trolleybus, constituée par un frotteur avec partie frottante en charbon, est articulée non seulement sur un berceau comme c'est le cas pour les frotteurs des tramways, mais aussi sur un pivot vertical, afin de permettre au trolleybus de s'écartier de la ligne de contact d'une distance de 4 m.

Le circuit à 24 volts comprend une batterie de 270 Ampères-heure pour l'alimentation de l'éclairage, des électro-aimants des appareils à commande électro-pneumatique, des lampes-témoin et des lampes-signal, des indicateurs de direction, des klaxons, etc. La batterie est chargée par une dynamo spéciale placée en bout d'arbre du moteur de traction.

La batterie occupe un emplacement relativement grand, sous la banquette arrière où se trouve également un commutateur qui permet au conducteur d'alimenter le moteur de traction au moyen de la batterie et de faire ainsi manœuvrer son véhicule sur quelques centaines de mètres sans le secours de la ligne de contact. De cette façon, il est possible d'opérer le retournement du trolleybus même si la ligne ne comporte pas de boucle, de passer par une rue latérale en cas d'encombrement, d'accident, etc.

*Châssis.* Le châssis est du type surbaissé analogue à ceux de la plupart des trolleybus récemment mis en service en Suisse.

Les roues arrière sont jumelées. Les freins mécaniques sont au nombre de deux, un frein à main pour maintenir le véhicule à l'arrêt et un frein à air comprimé.

Le pont arrière, organe particulièrement important et complexe représenté par la figure 12, comprend une première démultiplication par engrenages coniques et différentiels et une seconde par engrenages droits placés dans les roues elles-mêmes, disposition qui permet non seulement une importante démultiplication, mais aussi l'abaissement du pont arrière tout entier.

#### *Carrosserie.*

La carrosserie est construite en alliages d'aluminium, sauf

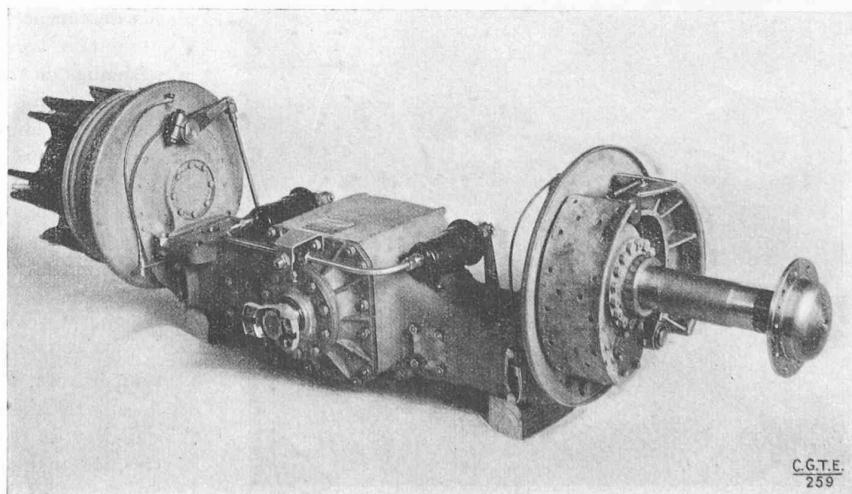


Fig. 12. — Vue du pont arrière.

quelques pièces relativement peu importantes. La carcasse est en anticorodal et les panneaux en aluman.

Ainsi que le montrent le plan de la figure 5 et la vue intérieure figure 8, chaque voiture comporte deux compartiments, l'un pour les fumeurs, à l'arrière, et l'autre pour les non-fumeurs, à l'avant. Ces deux compartiments sont séparés par deux parois vitrées laissant entre elles un passage libre. Nous n'avons pas prévu de portes à l'intérieur de la voiture pour faciliter la circulation des voyageurs et des receveurs, escomptant que, grâce au mouvement même des véhicules, la fumée du tabac aura toujours tendance à s'échapper par l'arrière.

Les seules portes du trolleybus sont celles placées du côté droit, à l'avant et à l'arrière, pour la montée et la descente des voyageurs. Elles sont commandées électro-pneumatiquement, ensemble ou séparément, par le conducteur.

Nous avons adopté pour la plupart des sièges la disposition face à la route, plus appréciée des voyageurs et qui, grâce à la grande largeur du véhicule, permet de réserver un couloir central spacieux.

Les fenêtres mobiles sont commandées par chaînes et manivelles.

#### Poste de commande.

Nous avons voué une attention spéciale à l'installation aussi claire que possible des nombreux appareils de commande (voir fig. 13), afin de faciliter la tâche de nos agents. Le conducteur a à sa disposition, en plus du volant :

une pédale de marche commandant les contacteurs, pour le démarrage et le réglage de la vitesse du véhicule ;

une pédale de freinage électrique dont la dernière touche actionne le frein à air comprimé pour que l'arrêt complet du trolleybus puisse s'effectuer en une seule manœuvre ;



Fig. 13. — Poste de commande.

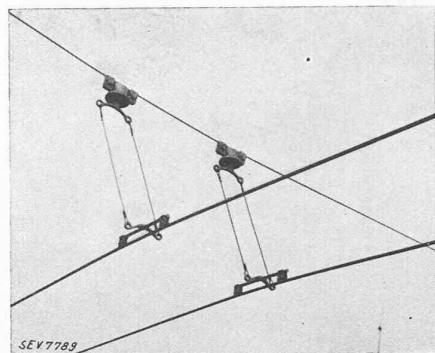


Fig. 14. — Suspension pendulaire du fil de contact.

- une pédale de commande du frein à air ;
- un levier pour le frein à main ;
- un bouton-poussoir pour le déclenchement d'urgence de l'ensemble des contacteurs ;
- une série d'interrupteurs pour l'éclairage normal, l'éclairage réduit (obscurcissement), les phares, le feu perce-brouillard, etc. ;
- un commutateur à main pour les feux de croisement ;
- un bouton-poussoir pour klaxon ;
- une série d'interrupteurs pour l'ensemble des services auxiliaires, le chauffage, le compresseur (commande à main ou automatique) ;
- un interrupteur à clef pour l'éclairage (position 1) et pour les circuits de commande des appareils (position 2) ;
- une série de lampes-témoin permettant d'un seul coup d'œil de constater si les résistances de démarrage sont hors-circuit, la batterie en charge, le trolleybus à distance admissible de la ligne, les trolleybus sous tension, le chauffe-fenêtre en service, les portes ouvertes ou, enfin, si le prochain arrêt est demandé ;
- deux leviers de commande des portes pneumatiques ;
- un levier de commande pour les sablières pneumatiques.

#### 8. Ligne de contact.

La ligne de contact comprend deux fils pour chaque sens de marche ; l'un des deux joue le même rôle que la voie du tramway au point de vue électrique, c'est-à-dire qu'il assure le retour du courant à la centrale.

Parmi les divers systèmes en usage pour la suspension des fils de contact, nous avons choisi celui de la S. A. Kummell et Matter à Aarau. Tandis que la suspension de nos lignes aériennes de tramway est rigide, celle adoptée pour le trolleybus est souple. A cette fin, le fil n'est pas fixé directement aux isolateurs de suspension, mais à deux pendules, comme le montre la figure 14.

La ligne tout entière est suspendue en zigzag (fig. 15), ce qui permet de la maintenir tendue malgré les variations de température. Par temps chaud, le cuivre s'allonge, la ligne s'abaisse de quelques centimètres, les angles du zigzag augmentent, les pendules se rapprochent de la verticale, tandis

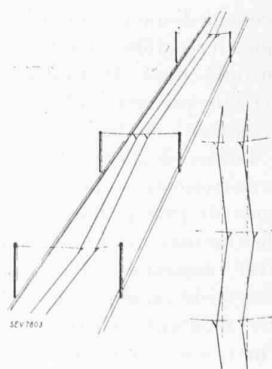


Fig. 15. — Schéma de la suspension en zigzag de la ligne.

que par temps froid le contraire se produit. Il va sans dire que les angles que fait la ligne à chaque point de suspension restent toujours peu accusés pour que le passage des trolleybus ait lieu sans choc.

Cette disposition spéciale permet, non seulement de résoudre de façon simple les problèmes posés par la dilatation des fils, mais assure également l'amortissement rapide des oscillations de la ligne.

Dans les courbes très accusées, le fil est remplacé par des tubes cintrés qui permettent une courbure régulière tout en réduisant le nombre des points de suspension. (Exemples : angle chemin des Crêts—avenue Trembley, boucle de Servette-Ecole, courbe du chemin de l'Escalade, etc.)

La ligne Petit-Saconnex—Champel comprendra, en plus des boucles terminales de Champel et du Petit-Saconnex, deux boucles intermédiaires à Servette-Ecole et à Cornavin, pour permettre la circulation de voitures supplémentaires entre ces deux points. A l'entrée de ces boucles se trouveront des aiguilles aériennes commandées électriquement par le conducteur du trolleybus.

Pour le montage, actuellement en cours, nous disposons de notre personnel des équipes de la ligne aérienne, de 11 ouvriers embauchés spécialement et de 2 monteurs mis à notre disposition par l'entreprise qui fournit les pièces de suspension de la ligne.

D'une manière générale, les haubans de la ligne de trolleybus sont placés au-dessus de ceux du tramway, qui devront être démontés. Pour les tronçons communs tramway-trolleybus, il faut envisager des dispositions spéciales. A la boucle de Cornavin et à la Corraterie, par exemple, la suspension du fil de tramway sera modifiée et pourvue de pendules comme celle du trolleybus.

#### 9. Programme de mise en exploitation.

Nous mettrons en exploitation la ligne par tronçons successifs, au fur et à mesure que le nombre des véhicules le permettra.

Le premier tronçon comportant la boucle Grand-Pré—Moillebeau—Petit-Saconnex—Mervelet—Avenue Trembley—rue Schaub—Grand-Pré a pu être ouvert au public le matin du 11 septembre. La seconde étape permettra d'étendre le nouveau service jusqu'à Cornavin (ou éventuellement Bel-Air) et la troisième, jusqu'au terminus de Champel.

## URBANISME LAUSANNOIS

### L'aménagement futur de la Riponne.

Dans une de ses prochaines séances, le Conseil communal de Lausanne sera saisi d'un préavis municipal proposant l'aménagement futur de la place de la Riponne et de ses abords immédiats.

Bien des événements d'histoire locale sont liés à la place de la Riponne, place populaire lausannoise par excellence, devenue à bien des égards une sorte de forum.

Le nom même de Riponne n'est pas très vieux dans les annales de notre ville. Il n'existe jadis, à cet endroit, qu'un ravin assez encaissé au fond duquel la Louve coulait à ciel ouvert. L'emplacement était situé totalement en dehors des murs de la ville, à la limite de la porte de la Madeleine. Il n'y avait pas de construction ; ce n'était que prés et vignes descendant du Valentin. Un pont franchissait le ruisseau, à peu près au centre de la place actuelle.

Ce n'est que vers 1811 que le nom de la Riponne apparaît, tiré sans doute d'une maison voisine appartenant à la famille Rippon. L'aménagement, à cet emplacement, d'une place proprement dite préoccupait déjà les édiles lausannois, tant il est vrai que, même à la petite échelle communale, l'histoire est un perpétuel recommencement. Il fallait un emplacement suffisant pour y concentrer le marché aux grains et le poids public, car les chars étaient pesés en Saint-François, ce qui n'était pas — déjà ! — sans inconvénients pour la circulation de l'époque. Des projets furent établis, mais ils ne furent pas exécutés, parce que jugés trop coûteux. La Ville acheta petit à petit les propriétés voisines et, en 1833, ouvrit un grand concours public entre ingénieurs et architectes. Ce concours n'intéressa qu'un seul concurrent : le municipal et architecte Henri Fraisse, dont le projet fut adopté, tandis qu'on construisait les escaliers entre la Palud et la Riponne, et l'Ecole de Dessin. Les plans de la Grenette furent déposés en 1834. Il est intéressant de noter qu'elle fut démolie cent ans plus tard, en 1933. Pendant les longues opérations du comblement, la place devenait extrêmement boueuse à la moindre pluie et on dut établir un chemin entre deux fossés. En 1840, grand événement de la vie lausannoise : la place, définitivement comblée et nivelée, voyait s'organiser le premier marché. C'était le samedi 31 octobre.

Qu'en est-il aujourd'hui ? La ville s'est développée dans des proportions étonnantes. La place de la Riponne ne répond plus aux exigences de l'urbanisme moderne. Ses accès, ses dégagements, sa capacité même, sont devenus insuffisants. L'aspect général qu'elle présente n'est point heureux. Or, c'est au fond la seule vraie « place » lausannoise. Les autres, par suite de la topographie tourmentée de la ville, sont davantage des carrefours. Si l'urbaniste doit prévoir hardiment, il faut toujours qu'il garde le sens des réalités et des possibilités pratiques. L'édifice de Rumine, terminé en 1908, n'est certes pas sans mérites propres, mais on peut dire, sans faire tort à nos devanciers, que son style et surtout son implantation sont en tout cas discutables. Seulement, le Palais de Rumine existe bel et bien et on doit carrément en tenir compte en prévoyant l'aménagement futur de la place et de ses abords. Sait-on, soit dit en passant, que le volume du Palais de Rumine est plus considérable que celui de la Cathédrale ?

Depuis de nombreuses années, la Commune n'a manqué aucune occasion d'acquérir, lorsque les conditions étaient acceptables, les immeubles du fond de la place. En 1937, une partie de ces immeubles devenus communaux fut démolie, un peu hâtivement pensons-nous ; il est vrai qu'on pensait alors passer à la première étape d'une réalisation qui eût été trop fragmentaire, ainsi que le montrèrent les études poursuivies dès lors.

L'aménagement futur de la place de la Riponne doit être envisagé au triple point de vue de la circulation, de la destination et de l'esthétique.

Les artères principales avoisinantes, comme la rue Haldimand, la rue de la Madeleine, la rue Pierre Viret, ont été développées. La jonction de la rue Pierre Viret à la Riponne a été tout spécialement étudiée. Elle constitue un tronçon de la « petite ceinture » de Lausanne, qui emprunte le circuit : place de la Gare — avenue de la Gare — avenue des Toises — avenue Mon Repos — Pont Bessière — place de la Riponne — place Chauderon — avenue Ruchonnet. C'est une artère à caractère urbain très accusé, élément principal de liaison entre