

# La ligne d'omnibus électriques à trolley Fribourg-Posieux

Autor(en): **Maurer, H.**

Objektyp: **Article**

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

Band (Jahr): **38 (1912)**

Heft 12

PDF erstellt am: **19.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-29484>

## **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.

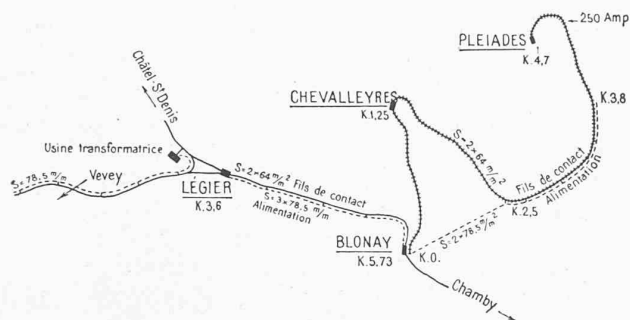


Fig. 15. — Schéma des lignes de contact et d'alimentation.

permettant de sectionner la ligne de contact en cas d'avarie ou de réparations.

Pour protéger la ligne contre les effets des décharges atmosphériques, 5 parafoudres à cornes ont été placés à des intervalles égaux le long des fils de contact.

La section de la ligne de contact est renforcée par une ligne d'alimentation (feeders) installée entre les points kilométriques 0 et 3.8 du tracé Blonay-Les Pléiades. Les lignes de contact et d'alimentation ainsi que leurs sections sont représentés par le plan schématique (fig. 15).

Le retour du courant par les rails a été assuré au moyen de connexions électriques décrites précédemment.

La résistance ohmique combinée de la ligne de contact et de l'alimentation du kilomètre 0 — 2.7 a été calculée à  $0.09 \Omega$ .

Depuis le point kilométrique 2.7 — 3.8, la section totale des lignes de contact et d'alimentation est de  $206,5 \text{ mm}^2$ ; leur résistance ohmique est de  $0,088 \Omega$ . Enfin le dernier tronçon km. 3.8 — 4.8 sans fil d'alimentation présente une résistance ohmique de  $0,138 \Omega$ .

La résistance totale de la ligne de contact est donc de  $0,316 \Omega$ .

La ligne de retour par les rails présente une résistance totale de  $4,8 \times 0,025 = 0,12 \Omega$ .

La chute de tension totale correspondant au courant absorbé par un train de 36 tonnes à proximité de la station terminus, sur rampe de  $156 \text{ ‰}$  est de  $0,436 \times 200 = 87,2$  volts. Elle augmente encore pour atteindre le maximum soit 95 volts, environ  $12,6 \text{ ‰}$  de la tension normale de 750 volts, lorsque le train se trouve au km. 4.5 à l'extrémité de la rampe de  $200 \text{ ‰}$ .

De ces chiffres, il est permis de conclure de l'expérience acquise, que les résultats obtenus ont été plus favorables que ceux donnés par le calcul. (A suivre.)

## La ligne d'omnibus électriques à trolley Fribourg-Posieux.

par H. MAURER, ingénieur, à Fribourg.

L'auteur de ces lignes a publié dans les numéros des 10 et 25 mars 1911 du *Bulletin technique de la Suisse romande* un article traitant des omnibus électriques à

trolley, et particulièrement du système Mercédès Stoll, actuellement Electro-Daimler-Stoll.

Il nous paraît intéressant de signaler à nos lecteurs que la ligne de Fribourg-Farvagny, dont il avait été question dans l'article précité, ou tout au moins la première section de cette ligne, Fribourg-Posieux, a été installée d'après le système désigné, à la fin de l'année 1911. Cette ligne, première installation de ce genre de traction en Suisse, fonctionne d'une façon très régulière, depuis le 4 janvier 1912, jour de son ouverture officielle à l'exploitation.

Nous rappellerons brièvement les différentes phases par lesquelles a passé le projet d'établissement d'une voie de communication moderne destinée à relier la contrée du Gibloux à la ville de Fribourg.

Il y a bien des années déjà, des Comités d'initiative s'étaient constitués sur les deux rives de la Sarine avec la mission d'étudier les moyens de relier Bulle à Fribourg. Deux concessions avaient été demandées: l'une projetant l'établissement d'un chemin de fer à voie étroite sur la rive droite de la Sarine; l'autre, sur la rive gauche.

Si l'une de ces deux lignes, prise isolément, pouvait être viable, il n'en était certes pas de même des deux lignes concurrentes, courant parallèlement de chaque côté de la Sarine.

Les experts désignés pour étudier cette question proposèrent de combiner les deux projets en établissant une ligne Fribourg-Bulle, utilisant d'abord, à sa sortie de Fribourg, la rive droite de la Sarine et desservant ainsi les villages de Marly, du Mouret, de La Roche, puis passant sur la rive gauche de la Sarine, d'où son nom de « diagonale », pour desservir les localités de Pont-la-Ville, d'Avrydevant-Pont, de Gumefens, de Sorens, de Vuippens, de Marsens et de Riaz, et aboutir enfin à Bulle.

Ce projet laissait de côté toute la contrée du Gibloux, située entre la Sarine d'une part et la ligne des C. F. F. d'autre part.

Un Comité d'initiative reprit alors le projet d'une ligne Fribourg-Farvagny; mais le coût très élevé de l'éta-



Fig. 1. — Passage sous le pont de Romont des C. F. F. (Gare de Fribourg).

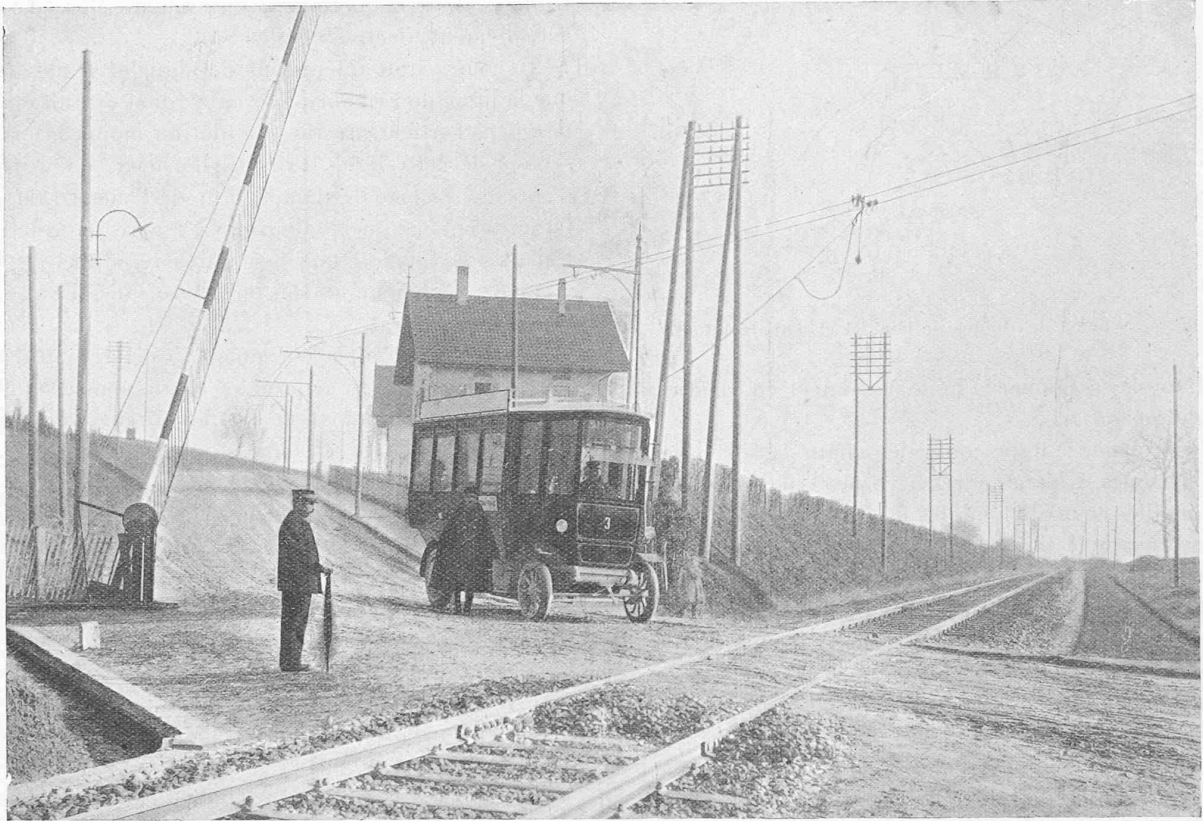


Fig. 2. — Passage à niveau de la Glâne.

blissement de cette ligne, devisée à Fr. 1 600 000. — au bas mot, ne permettait pas d'espérer sa réalisation dans un avenir rapproché, malgré la forte subvention que le canton lui aurait allouée, en application de la loi de 1907 sur les chemins de fer secondaires. Cette subvention comporte effectivement le 50 % des frais totaux d'établissement; elle est allouée sous la forme de prise d'actions, à la condition toutefois que le capital social soit entièrement souscrit en actions de même rang.

C'est alors que le Comité d'initiative fut rendu attentif

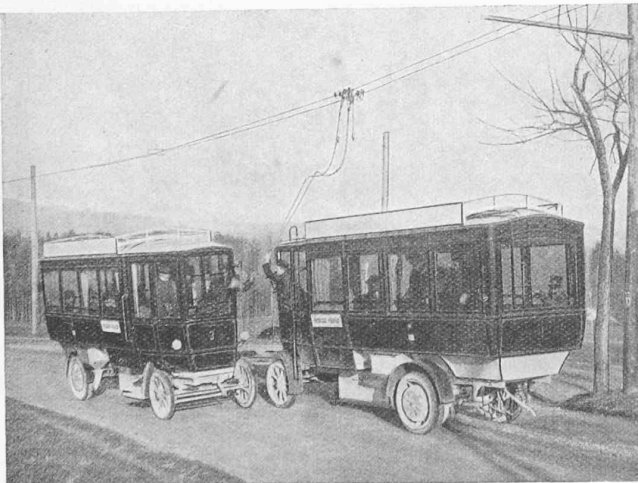


Fig. 3. — Croisement de deux omnibus (échange des trolleys).

au système d'omnibus électriques à trolley, qu'une délégation de la Direction des Travaux publics du canton de Fribourg, avait eu l'occasion de voir fonctionner en Autriche.

L'idée d'introduire ce nouveau mode de locomotion dans la contrée du Gibloux fut soumise aux communes intéressées qui en décidèrent l'étude et chargèrent le Comité d'initiative d'aller examiner sur place les différentes lignes alors existantes.

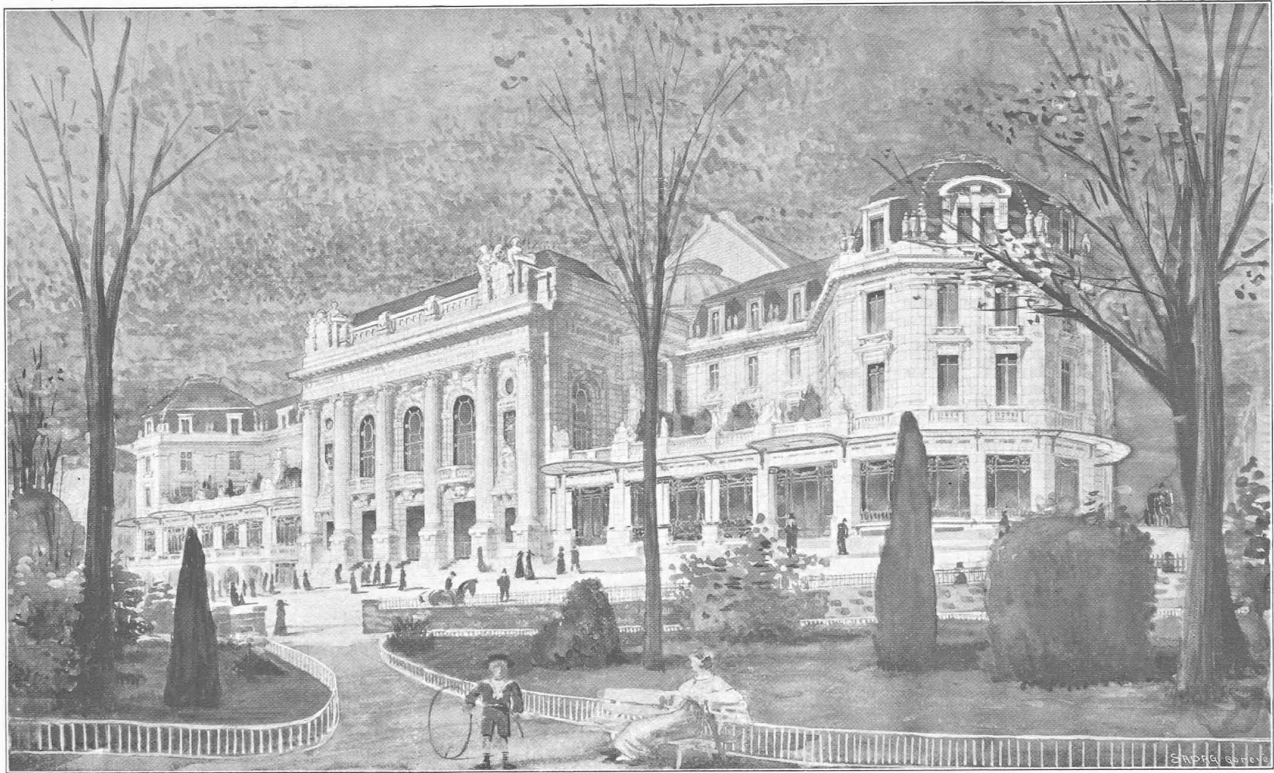
La délégation désignée revint très satisfaite de son voyage et le Comité confia l'étude du projet à MM. Schenk et Blaser, ingénieurs, à Fribourg, devenus ensuite concessionnaires généraux du système Electro-Daimler Stoll pour la Suisse.<sup>1</sup>

Dans sa session de mai 1911, le Grand Conseil du canton de Fribourg mit cette ligne au bénéfice de la loi sur les chemins de fer secondaires, et lui alloua, en conséquence, sous forme de prise d'actions, la moitié du capital d'établissement, soit Fr. 225 000. La ligne devait être construite immédiatement jusqu'à Posieux, et continuée entre Posieux et Farvagny dès que les corrections de la route cantonale entre ces deux localités seraient terminées.

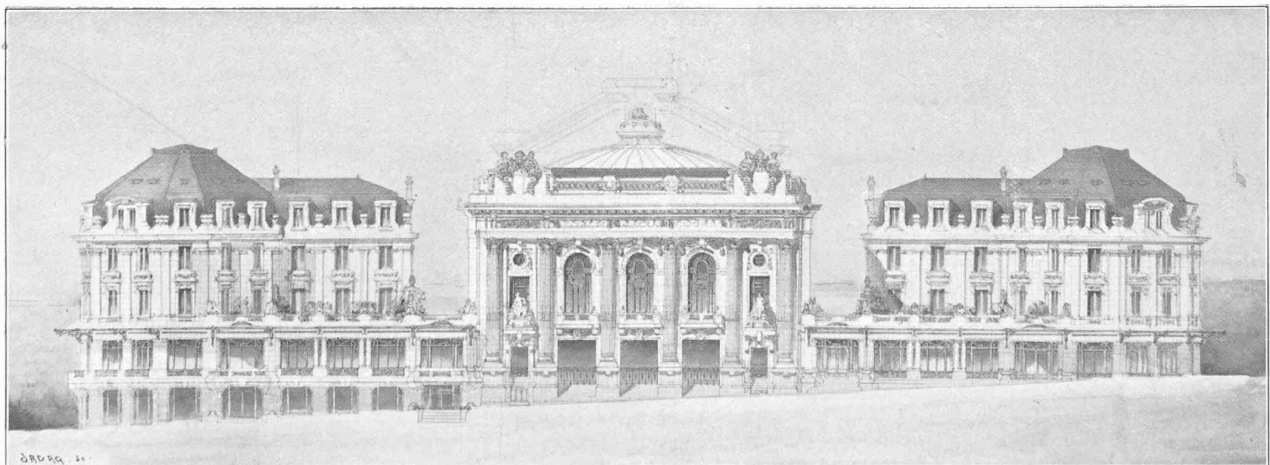
En juillet 1911, la Compagnie des omnibus électriques Fribourg-Farvagny fut définitivement constituée au capital social de Fr. 450 000. et l'installation de la ligne Fribourg-Posieux fut confiée à MM. Schenk et Blaser,

<sup>1</sup> MM. Boiceau et Muret, ingénieurs, à Lausanne, pour les cantons de Vaud, Genève, Neuchâtel et la zone.

CONCOURS POUR LE THÉÂTRE DE LAUSANNE



Perspective.



Façades principales.

1<sup>er</sup> prix : projet « En loge », de MM. de Rham et Peloux, architectes, à Lausanne.

Seite / page

leer / vide /  
blank

ingénieurs, à Fribourg. Les travaux de construction, commencés en septembre, furent poussés activement, si bien que le 15 décembre 1911, les premiers essais purent avoir lieu. Le 29 décembre eut lieu la collaudation officielle par les autorités fédérales et cantonales, et le lendemain, l'inauguration de la ligne.

*Tracé.* — La ligne de contact a son point de départ à la gare aux marchandises des chemins de fer fédéraux, à Fribourg; elle passe devant le bâtiment des voyageurs, traverse la ligne de Lausanne-Berne des C. F. F., en gare de Fribourg, sous le pont de Romont (fig. 1), où la hauteur des fils de contact n'atteint que 3 m. 60 au-dessus du sol tandis que leur hauteur normale est de 5 m. 60 à 5 m. 80.

De là, la ligne utilise la route cantonale de Fribourg-Bulle, dessert le Quartier des Daillettes, traverse à nou-

C. F. F.) la route s'élève jusqu'aux Daillettes, (km. 2) point 667, descend jusqu'au pont de la Glâne (km. 3,4) point 616,20, pour s'élever de nouveau en rampe douce jusqu'au village de Posieux, qui est à l'altitude de 680 m.

La rampe maxima se trouve entre la Glâne et les Daillettes, et comporte 5 % sur une longueur de un kilomètre environ.

Seule la traversée du Pont de la Glâne se trouve en palier.

Le parc du *matériel roulant* se compose, pour le moment, de trois omnibus à voyageurs et un camion, munis chacun de deux moteurs de « moyeu de roue », du système Electro-Daimler (anciennement Mercédès Electrique) et placés dans les roues arrière, ainsi que d'une tourelle de montage.

Nous ne voulons pas revenir sur les détails des mo-



Fig. 4. Le garage de la Glâne.

veau la ligne de Lausanne-Berne des C. F. F. au passage à niveau de la Glâne (fig. 2), atteint le pont de la Glâne au km. 3,3, franchit le bois de Châtillon, arrive au km. 5,4 à la halte d'Hauterive qui dessert outre l'usine électrique centrale les deux établissements d'instruction d'Hauterive et de Grangeneuve, puis de là, en rampe douce, atteint Posieux. Le terminus de la ligne se trouve à la croisée des routes de Bulle et d'Ecuvillens, à environ 150 m. au-delà de l'Auberge de Posieux.

La ligne de contact bipolaire du système Stoll est constituée par deux fils de cuivre de 65 mm<sup>2</sup> de section. Elle est supportée principalement par des poteaux de bois imprégné. En ville de Fribourg seulement, ainsi qu'aux endroits où les efforts sont particulièrement considérables, on a employé des poteaux métalliques en fers profilés ou des poteaux tubulaires.

*Profil en long.* — Du point 628 (Pont de Romont des

teurs et nous renvoyons le lecteur, ainsi que pour la description du châssis et de l'appareil de prise de courant, à l'étude que nous avons publiée dans le *Bulletin technique de la Suisse romande* (Nos des 10 et 25 mars 1911).

Les voitures à voyageurs ont, normalement, 16 places assises et 6 places debout.

Les carrosseries sont simples et bien comprises; elles sont fermées à l'avant, disposition qui protège le conducteur contre les intempéries.

Le toit a été aménagé de façon à servir au transport des bagages. Sous le châssis, se trouve un caisson destiné au transport des colis postaux. Toutes les voitures sont munies de bandages en caoutchouc plein de la marque Continental.

Nous rappellerons que les voitures sont reliées à l'appareil de prise de courant (trolley) au moyen d'un câble souple qui s'enroule et se déroule automatiquement sur un

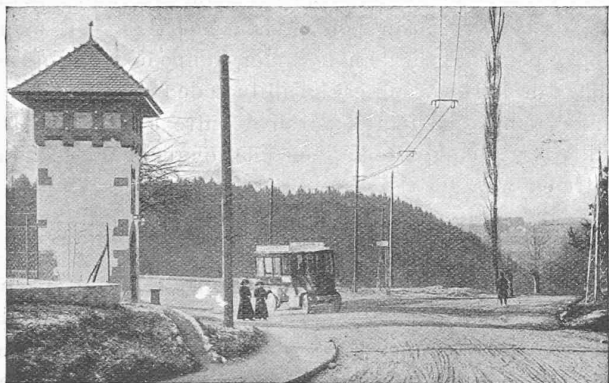


Fig. 5. — La station de transformation.

treuil de rappel placé à l'avant de la voiture. Les omnibus peuvent ainsi évoluer librement sur la route et s'écarter jusqu'à 10 mètres de chaque côté de la ligne aérienne. Le câble souple porte d'ailleurs un accouplement électrique qui permet aux conducteurs de deux omnibus qui se croisent d'échanger simplement leurs trolleys, ainsi que c'est le cas dans la figure 3.

*Garage et station de transformation.* — Le garage, situé à la Glâne, à 3 km. de Fribourg, est représenté à la fig. 4. Au rez-de-chaussée se trouvent la halle des voitures avec place pour cinq omnibus et l'atelier de réparations, ainsi que le tableau de commande du groupe convertisseur placé au sous-sol. Ce dernier, d'une puissance continue de 50 K-W., a été fourni par la Maison Brown Boveri, à Baden. Le moteur triphasé 500 volts, d'une puissance de 75 HP, est accouplé directement à une génératrice à courant continu 560 volts avec pôles auxiliaires et enroulement compound.

Le courant triphasé est fourni par l'Entreprise Thusy-Hauterive, dont on voit la cabine de transformation à la fig. 5.

Le coût d'établissement de la ligne Fribourg-Posieux est donné ci-dessous :

1. Etudes et demande de concession . . . . .	Fr.	3 500.—
2. Installation complète de la ligne aérienne, d'une longueur de 7 km. 730 . . . . .	»	9 8800.—
3. Matériel roulant, trolleys et matériel de réserve, tourelle de montage . . . . .	»	9 3600.—
4. Déplacements et modifications de conduites électriques existantes . . . . .	»	3 600.—
5. Garage, complètement installé, avec atelier de réparations, bureau, etc. . . . .	»	35 000.—
6. Groupe convertisseur de 50 KW. et condensateurs . . . . .	»	9 300.—
7. Constitution de la Société, divers . . . . .	»	4 200.—
TOTAL . . . . .	Fr.	248 000.—

Les actions de Fr. 500.— de la Compagnie des Omnibus électriques Fribourg-Farvagny furent libérées, pour la construction du premier tronçon Fribourg-Posieux, des  $\frac{3}{5}$  de leur montant nominal ; les  $\frac{2}{5}$  restants du capital so-

cial sont destinés à la construction du tronçon Posieux-Farvagny.

*Exploitation.* — L'horaire d'hiver comportait 7 courses aller et retour jusqu'à Posieux (7,5 km.), plus 1 course aller et retour jusqu'à Hauterive (5,0 km.) et 6 courses aller et retour jusqu'à la Glâne (3 km.).

L'horaire actuel, qui est en vigueur depuis le 1<sup>er</sup> mai, comporte 10 courses aller et retour jusqu'à Posieux, plus 8 courses aller et retour jusqu'à la Glâne.

Des essais faits sur le parcours entier Fribourg-Posieux et retour, dans des conditions moyennes d'état de la route, ont donné une consommation moyenne de courant continu (mesurée sur la voiture), de 110 watts-h<sup>res</sup> par tonne-kilomètre (non compris les démarrages).

Les différentes valeurs trouvées pour les différentes sections ont permis de déterminer que, pour un rendement des moteurs égal à 75 %, l'effort de roulement moyen était de 25 kg. t.

La consommation d'énergie mesurée sur le moteur triphasé a été de 150 w.-h. par tonne kilomètre, ce qui correspond à une perte totale de 28 % dans le groupe convertisseur et dans la ligne.

Nous reviendrons d'ailleurs sur la question de consommation d'énergie aussi bien que sur celle des frais d'exploitation dès que nous posséderons les résultats de l'expérience de six mois.

En ce qui concerne les recettes d'exploitation, les omnibus de la ligne Fribourg-Posieux ont transporté, pendant les cinq premiers mois, de janvier à mai, 40 355 personnes et ont encaissé une recette totale de Fr. 12 697.45.

Nous mentionnerons enfin, pour terminer, qu'il existe actuellement dix lignes de ce système, qui toutes fonctionnent à l'entière satisfaction de tous les intéressés. La dernière construite est celle de Steglitz près Berlin qui vient d'être ouverte à l'exploitation. Une nouvelle ligne est en ce moment en construction à St-Mandé, près Paris. Enfin, en Suisse, plusieurs projets sont à l'étude, sur lesquels nous aurons probablement l'occasion de revenir.

## CHRONIQUE

### Les mathématiques et les phénomènes d'hérédité.

On trouve à la base de la mécanique classique ce principe qui pose que l'avenir d'un système est entièrement déterminé par son état actuel, c'est-à-dire que les changements infiniment petits qui surviennent dans l'état du système dépendent uniquement de son état actuel<sup>1</sup>.

Mais il existe un grand nombre de phénomènes auxquels ce postulat ne paraît pas applicable. Ainsi, chargeons progressivement l'extrémité d'une barre encastrée et notons la déformation en fonction de la charge : lorsque nous déchargeons progressivement la barre, la courbe de décharge ne se superposera pas à la courbe de charge. La barre se com-

<sup>1</sup> En langage mathématique : les accélérations des différents points du système sont déterminées à chaque instant par l'état actuel et les vitesses du système.