

# Les trolleybus légers de la Compagnie des tramways de Neuchâtel

Autor(en): **Besson, A.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Wasser- und Energiewirtschaft = Cours d'eau et énergie**

Band (Jahr): **32 (1940)**

Heft 5-6

PDF erstellt am: **12.07.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-922083>

## **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.

*Betriebsergebnisse 1939*

Die frühere Autobuslinie wies eine jährliche Fahrleistung von 310 000 Wagenkilometern auf; mit dem Trolleybusbetrieb hätten gegen 350 000 Wagenkilometer pro Jahr geleistet werden sollen.

Der Betrieb konnte erst am 27. Mai 1939 voll aufgenommen werden; auch im Juni und zum Teil im Juli waren die Wagen einzeln wegen Ergänzungsarbeiten kürzere oder längere Zeit ausser Betrieb und durch Autobusse ersetzt. Die von 12 auf 10 Minuten verkürzte Fahrzeit wurde erst im Verlauf des Monats Juli eingeführt, so dass die volle kilometrische Leistung erst im Monat August erreicht wurde. Die Mobilisation anfangs September zwang das Unternehmen mangels Personals, die Fahrplanleistungen stark zu reduzieren.

Total Leistung 1939	171 358 Wagen-km
Energieverbrauch	242 246 kWh
Bestand des Baukonto am 31. Dezember 1939	Fr. 920 463.70
Einnahmen aus dem Personenverkehr	Fr. 168 453.—

Betriebsausgaben:

Personalkosten für Direktion, Be-

triebsleitung, Fahr-, Werkstätte- und Garagedienst	Fr. 83 748.05
Unterhalt der Wagen	Fr. 9 344.60
Energieverbrauch inkl. Heizung	Fr. 16 325.25
Uebrige Betriebsausgaben	Fr. 9 290.60
Total Betriebsausgaben	Fr. 118 708.50
Betriebsüberschuss	Fr. 49 744.50
Gewinn- und Verlustrechnung:	
Einnahmen	Fr. 56 822.60
Ausgaben:	
Verzinsung des Anlagekapitals	Fr. 21 594.15
Abschreibungen (Wagen, Hochbauten, Fahrleitung und Gerätschaften)	Fr. 26 660.55
Einlage in Reparaturenfonds	Fr. 8 567.90
Total Ausgaben	Fr. 56 822.60

Trotz den ungünstigen Verhältnissen, in denen der Trolleybusbetrieb im Jahre 1939 seine Daseinsberechtigung wirtschaftlich unter Beweis zu stellen hatte, erlaubt der Ueberschuss der Betriebseinnahmen nahezu eine Abschreibung von 6 % beim Wagenmaterial.

**Les trolleybus légers de la Compagnie des tramways de Neuchâtel<sup>1</sup>**

Par A. Besson, ingénieur, chef de traction à la Compagnie des tramways de Neuchâtel

Au début de 1939 la Compagnie des tramways de Neuchâtel se trouvait devant la nécessité de la remise en état de la ligne de tramways Neuchâtel-Serrières, construite il y a 40 ans. La voie en profil léger sur traverses dans un terrain assez mou demandait un entretien considérable. Une remise en état consistant en simple relevage des rails et remplacement de certaines traverses n'aurait pas donné d'amélioration durable. Le renouvellement complet de la voie en rails de gros profil posés sur béton eût nécessité l'investissement d'un capital aussi élevé que celui utilisé en fin de compte pour le trolleybus. De plus la route suivie par la ligne est extrêmement étroite et la circulation compliquée encore par l'existence du tramway.

Dans ces conditions la Compagnie des tramways, d'entente avec le Conseil communal de la Ville, a décidé la suppression du tramway et son remplacement par un nouveau mode de traction. On avait le choix entre l'autobus et le trolleybus. La deuxième solution a été adoptée bien que la ligne en question comporte peu de rampe et malgré le trafic relativement restreint.

Ces deux facteurs favorables à l'autobus étaient pourtant largement compensés par les suivants:

Les nombreux arrêts (environ 15 sur un parcours de 2,3 km) obligent à des démarrages fréquents et rapides de façon à ne pas trop réduire la vitesse commerciale qui avec l'autobus n'eût pas sensiblement dépassé celle du tramway.

A châssis égal la capacité de transport du trolleybus est nettement plus élevée que celle de l'autobus, de sorte que, grâce aussi à l'augmentation de vitesse, trois trolleybus permettent pratiquement de faire le service de quatre autobus.

L'horaire serré (une course toutes les 10 min. dans chaque sens) aurait conduit, pour l'autobus, en tenant compte des arrêts, à une fatigue exagérée du matériel.

Le personnel d'entretien et de réparation de la Compagnie des tramways était à même de reprendre sans difficulté le nouveau service. Ceci n'eût pas été le cas avec l'autobus étant donné que la Compagnie n'en possède pas encore et que ce personnel est familiarisé avec le véhicule électrique et non à explosion.

La formation des conducteurs était aussi plus fa-

<sup>1</sup> Voir aussi «Bulletin Technique de la Suisse romande», 1940. No. 6.

cile. Il était possible d'affecter à ce nouveau service des conducteurs de tramways alors que pour l'auto-bus des chauffeurs eussent dû être engagés.

Au point de vue financier les frais de premier établissement sont un peu plus élevés avec le trolleybus qu'avec l'autobus, mais par contre l'entretien (plus facile) est plus économique.

C'est ainsi qu'en mars 1939 la Compagnie des tramways de Neuchâtel passait commande de trois trolleybus aux maisons suivantes:

Partie électrique: S. A. Brown Boveri et Cie à Baden

Châssis: S. A. Adolf Saurer à Arbon

Carrosserie: Eggli frères S. A. Lausanne

Le montage de la partie électrique s'est fait dans les ateliers de la Compagnie des tramways de Neuchâtel.

La ligne aérienne a été construite en collaboration par MM. O. Bürgi et Cie. à Lausanne,

Furrer-Frey, entreprises électriques à Berne et les Tramways de Neuchâtel.

Les caractéristiques principales des voitures sont les suivantes (voir fig. 1 à la page 43):

Longueur totale 8000 mm. Largeur maximum 2200 mm. Empattement 4200 mm.

Porte à faux arrière 2550 mm. Porte à faux avant 1250 mm.

Roues simples à l'avant, jumelées à l'arrière, pneu de 9,00 × 20".

Hauteur du plancher au-dessus du sol 600 à 630 mm.

Places assises 20, debout 25. En surcharge, maximum 60 à 65 au total. Le nombre de places debout relativement élevé s'explique par le fait que le trajet dure seulement 6 à 7 min.)

Moteur série 65 ch 3100 t/min., 600 V avec shuntage de l'excitation.

Démarrage par 18 crans de résistance et 10 crans de shuntage.

Freinage électrique rhéostatique en 18 crans.

Freinage mécanique sur les 4 roues (avec servo-frein à dépression et transmission hydraulique).

Frein à main agissant sur l'axe du moteur.

Poids total 5600 kg.

Le faible poids des voitures a été obtenu par une étude attentive de la part des constructeurs tendant à une bonne utilisation du matériel. Cependant les métaux légers ne sont intervenus pratiquement que dans la tôlerie. La disposition générale a été conçue de façon à éviter toute charge inutile. On a cherché à adapter au mieux la voiture au service un peu spécial qu'elle a à assurer, c'est-à-dire quelques courses par jour relativement très chargées mais entre temps trafic continu régulier à grande fréquence et charge réduite. Il était utile de limiter le plus possible le poids mort.

La partie électrique dont les caractéristiques ont été données plus haut se signale par la douceur et la rapidité des démarrages et des freinages obtenues grâce au grand nombre des positions du controller. Les accélérations se font couramment à 1,3 fois le courant uni-horaire pour 1,5 m/sec.<sup>2</sup> Pour le freinage qui se fait généralement électriquement on s'en tient à environ 2 m/sec.<sup>2</sup>

Au démarrage les résistances sont déjà éliminées entre 20 et 25 km/h; de là jusqu'à 45 km/h le réglage se fait par réduction du champ. Il en résulte une économie d'énergie électrique extrêmement sensible.

L'équipement utilise le principe, déjà adopté à Winterthur par Brown Boveri, du contacteur de ligne opérant tous les déclenchements avec controller, sans soufflage, donc léger, simple et ne demandant pratiquement pas d'entretien.

Le conducteur dispose de trois pédales: démarrage, frein électrique, frein à vide (utilisé comme frein d'urgence). A la fin de la course de la pédale de frein électrique, c'est-à-dire à environ 3 km/h, le frein à vide est mis automatiquement en action pour finir l'arrêt.

Pour la conduite du trolleybus une difficulté réside dans le fait qu'avec les équipements habituels l'effort à fournir aux pédales de démarrage et de freinage électrique ne dépend pas de la valeur des accélérations ou décélérations que l'on désire obtenir. Ceci est surtout gênant au freinage. Pour y remédier l'appareillage a été modifié dans les Ateliers des tramways de Neuchâtel par adjonction d'un freinage de la pédale proportionnel à l'intensité du courant circulant dans le moteur. Les résultats d'exploitation ont été à ce sujet concluants.

La conduite est facilitée par les appareils de contrôle habituels: lampes témoins, ampèremètre, voltmètre, compteur de vitesse, manomètre.

L'éclairage, l'alimentation des bobines d'attraction des contacteurs et des relais sont assurés par une batterie de 100 Ah, 24 V, rechargées à l'aide d'une dynamo de 500 W en bout d'arbre du moteur.

Le châssis est constitué par deux longerons absolument droits donnant un plancher sans aucune marche à l'intérieur de la voiture. Ceci a été obtenu grâce à l'emploi d'un pont arrière surbaissé à double démultiplication, l'une à l'extrémité de l'arbre de cadran, l'autre par pignon et roues hélicoïdale dans les corps de roues. L'emploi du frein à dépression a permis une certaine réduction de poids et de prix par suppression du compresseur et de son appareillage. Le vide nécessaire est obtenu à l'aide d'une pompe rotative à palettes entraînée par le moteur de traction. La dépression ne pouvant dépasser 1 atm (ce qui n'est pas le cas avec un compresseur), la pompe n'a pas à être

mise hors service lorsque le vide maximum est obtenu. Par contre, les dimensions des conduites et cylindres de freins rendent l'emploi de la transmission hydraulique indispensable. La direction à vis et secteur denté permet un braquage très énergique, ce qui est nécessaire étant donné la place disponible pour les boucles terminus. La voiture entière peut tourner dans un cercle de 16 m de diamètre. La suspension avec ressorts à glissières à flexibilité variable donne à la voiture une fréquence d'oscillation propre à peu près constante quelle que soit la charge.

La carrosserie a été construite en tenant compte des remarques faites plus haut au sujet du poids. L'intérieur est simple, sans marches ni parois, ceci pour faciliter le service à un agent qui est de règle sur le trolleybus. La porte avant est à commande mécanique depuis la place du conducteur. La porte arrière est ouverte à la main, fermée et verrouillée électriquement depuis la place du conducteur. Ceci est amplement suffisant pour une voiture dans laquelle presque tout le trafic se fait par la porte avant. On évite ainsi l'emploi de l'air comprimé pour les portes.

La ligne aérienne est du type souple. La suspension constitue un parallélogramme déformable avec la transversale et une liaison rigide entre les deux fils. Les angles de 2 à 12° ont une suspension rigide avec ressorts maintenant le fil de contact en courbe arrondie. Le fil en profil ovale est maintenu par des pinces de suspension construites de façon à ne pas déborder du profil du cuivre. On a ainsi pu utiliser dès le début des frotteurs en charbon.

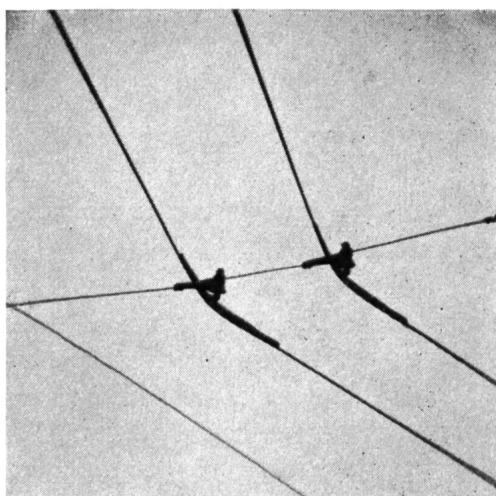


Fig. 2 Un angle avec ressort de support.

La nouvelle ligne de trolleybus a été mise en service tout d'abord provisoirement le 16 février 1940. Le trajet descendant se faisait sur la ligne de contact montante pour permettre l'enlèvement de la ligne tramway et le montage de la ligne descendante. Dès le début de mars, le service normal à double voie a pu être établi.

Les résultats d'exploitation ont confirmé les résultats espérés. La suspension, les démarrages et les freinages, par conséquent le temps de parcours, ont correspondu aux prévisions. Il en est de même en ce qui concerne la consommation d'énergie électrique et l'usure des frotteurs en charbon.

La consommation de l'énergie électrique qui était de 0,89 kWh/km pour les 15 premiers jours est tombée à 0,81 kWh/km pour le mois de mars. Ce résultat particulièrement intéressant est dû au faible poids de la voiture et surtout au shuntage de l'excitation. Ces chiffres (mesurés à la sous-station) comprennent le chauffage. Il y a cependant lieu de remarquer que la chaleur développée dans les résistances de démarrage et de freinage est aussi utilisée à cet effet.

En ce qui concerne les frotteurs en charbon on a pu constater une différence d'usure extrêmement sensible entre les frotteurs positifs et les frotteurs négatifs. (Nous remarquerons qu'aucun polissage préalable du fil par frotteur en acier n'a été exécuté). Les frotteurs positifs ont fourni dès le début des kilométrages tout à fait exceptionnels. La moyenne est de 5300 km. Un de ces frotteurs posé à la mise en service a atteint 6850 km. Du côté négatif les résultats sont nettement moins favorables quoique intéressants. La moyenne du parcours effectué par un charbon est pour le moment d'environ 1500 à 2000 km. Les derniers frotteurs posés atteignent et dépassent 3000 km. Ces résultats s'améliorent chaque jour au fur et à mesure du polissage du fil.

Quant au trafic voyageurs, Neuchâtel a fait les mêmes expériences que tous les réseaux ayant introduit le trolleybus. On a constaté au début une très forte affluence de curieux, mais ensuite une baisse assez rapide. La chose semble se stabiliser à une valeur qui est nettement supérieure au trafic régulier observé auparavant sur le tramway.

On voit donc que la mise en exploitation de la nouvelle ligne s'est faite dans les meilleures conditions et que les résultats tout à fait intéressants obtenus dans d'autres villes par le trolleybus comme moyen de transport moderne, se trouvent entièrement confirmés à Neuchâtel.