# Des Trolleybus à Genève

Autor(en): **Archinard, L.**

Objekttyp: **Article**

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

Band (Jahr): **35 (1943)**

Heft 1-2

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-921317

**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.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

**http://www.e-periodica.ch**

Uebernahme eines verhältnismässig kleinen Prozentsatzes der erforderlichen Bau- und Unterhaltskosten zugemutet werden. Der Expertenbericht erbringt den Nachweis, dass die Verbauung des Schraubaches als eine Aufgabe interkantonalen, ja zwischenstaatlichen Charakters aufzufassen ist. Gemäss Rheinkonvention mit dem früheren Staate Oesterreich hat die Schweiz über die Verbauung des Einzugsgebietes des Rheins bindende Verpflichtungen übernommen. Der Bund kann diese Verpflichtung gegenüber dem Nachbarland weitgehend einlösen, wenn er gemeinsam mit den Interessenten zur Tat schreitet. Durch die Bewilligung ordentlicher und zusätzlicher Bundesbeiträge muss es möglich werden, die Mittel zu beschaffen, die für eine erste Etappe der Verbauung des Schraubaches erforderlich sind.

## Des Trolleybus à Genève

Par *L. Archinard,* ingénieur.

En général l'apparition d'un nouveau moyen de locomotion ne fait pas disparaître complètement tous ceux qui l'ont précédé. Il en résulte que les véhicules employés pour le transport, individuel ou collectif, des personnes deviennent de plus en plus variés, au fur et à mesure que la civilisation se développe.

C'est ainsi que, malgré l'importance qu'ils ont prise et le rôle qu'ils jouent dans l'économie moderne, le tramway, la bicyclette et l'automobile n'ont pas réussi à tuer le bon vieux fiacre hippomobile, qui a survécu aux assauts du progrès à côté de ses jeunes concurrents et qui fut toujours préféré par ceux, trop peu nombreux peut-être, qui ne se sont pas laissé gagner par la hantise du «Toujours plus vite» et qui trouvent leur plaisir à circuler paisiblement dans les villes qu'ils visitent, en prenant le temps de regarder autour d'eux. Ce sont des sages auxquels la guerre et tout son cortège de difficultés et de restrictions paraissent en train de donner pleinement raison.

A première vue on a pu se demander, et c'était légitime, si la pénurie de caoutchouc, s'ajoutant à celle de l'essence, n'allait pas donner le coup de grâce à l'automobile et si la bicyclette ne serait pas réduite au même sort, si nous ne reverrions pas, comme au temps de notre jeunesse, l'antique «sapin» rester notre seule ressource à côté du tramway. Mais les années s'ajoutent les unes aux autres et cet état ne revient pas. Il semble donc que les conséquences de la guerre, les plus dures restrictions même, ne sont pas capables de nous y ramener. Les besoins de l'armée passent naturellement en premier rang, suivis par ceux des services publics. Ceux des particuliers ne viennent qu'après, parfois bien loin derrière les précédents, mais ils sont pourtant satisfaits dans la mesure du possible, de sorte que, si l'aspect de nos rues s'est profondément modifié, ce n'est pas que tel ou tel genre de véhicules ait totalement disparu, mais c'est parce que la proportion des divers moyens de locomotion a beaucoup changé.

Même en ces temps difficiles, le dernier né, le trolleybus, veut aussi jouer son rôle et se fait une place peu à peu. Il vient d'apparaître à Genève, où maintenant on dispose donc de tramways, d'autobus et de trolleybus pour le transport en commun des personnes.

Je ne crois pas que le trolleybus, bien qu'il soit venu après tous les autres, représente le stade ultime du perfectionnement. Il ne constitue en effet qu'une demi-mesure dans la recherche de l'indépendance des véhicules, puisque, libéré de l'obligation de suivre une voie déterminée par deux rails fixes, il est encore lié à une ligne aérienne; beaucoup plus indépendant que le tramway, il l'est encore notablement moins que l'autobus. On lui donne cependant la préférence dans bien des cas, parce que son exploitation est passablement moins coûteuse que celle de l'autobus et parce que, de même que le tramway, il consomme de l'électricité qui se produit dans le pays, tandis que l'autobus devra encore souvent s'en tenir à l'utilisation d'essence de provenance étrangère, aussi longtemps que la question du carburant national n'aura pas reçu une ou des solutions suffisamment pratiques et en même temps économiques pour s'imposer. Au point de vue de l'encombrement de la

Fig. 1 Vue d'ensemble d'un trolleybus.

voie publique et de l'entretien de la chaussée, l'autobus et le trolleybus sont à peu près équivalents et beaucoup plus avantageux que le tramway. Il faut cependant noter que la ligne de contact du trolleybus est beaucoup plus massive que celle du tramway, ce qui n'est pas un avantage au point de vue de l'esthétique de la rue.

Et maintenant venons-en aux trolleybus de Genève.

Disons tout d'abord qu'il serait bien difficile de prévoir dès à présent le développement qu'ils prendront chez nous, car les facteurs, qui contribueront à le décider, sont très nombreux et souvent contradictoires. La pénurie de fer, par exemple, tendrait à hâter le remplacement des tramways par l'un des autres genres de véhicules, dont l'extension immédiate paraît cependant devoir être limitée par la rareté du caoutchouc. La question du carburant semble donner un avantage marqué au trolleybus, qui profitera sans doute aussi du fait que ses frais d'exploitation sont moins élevés que ceux de l'autobus.

Quoi qu'il en soit, il ne s'agit pour le moment que de la transformation de l'une des lignes desservant l'agglomération urbaine, celle qui va du Petit-Saconnex à Champel en passant par la place de Cornavin, c'est-à-dire à la gare principale de Genève, et par la place de Bel-Air, en plein centre des affaires et aux abords immédiats de la haute ville. C'est surtout l'état de la voie et du matériel roulant, qui a engagé la Compagnie Genevoise des Tramways Electriques à transformer cette ligne de préférence à d'autres, dont l'amélioration ou la correction étaient possibles.

Dans son n° 21 de 1942, le Bulletin Technique de la Suisse romande publie un article très détaillé, illustré de nombreuses figures, dans lequel M. Eric Choisy, ingénieur E. I. L., Directeur de la C. G. T. E., expose toute la question et les raisons, qui ont guidé la Compagnie dans son étude, le choix de ses décisions et l'exécution du travail. Remarquons que cet article reproduit une note écrite par l'auteur à l'intention du personnel de la Compagnie et que par ce fait il prend une forme et contient certains détails, qu'on ne trouve pas toujours dans les publications de cette nature et qui pourtant en augmentent l'intérêt. Du reste M. Choisy tient, on ne saurait trop l'en féliciter, à renseigner son personnel sur ce qui se passe dans la Compagnie et sur ce qu'elle prépare; c'est dans ce but qu'il a publié dernièrement dans le Bulletin de la direction un article du plus vif intérêt sur *Les Tramways à Genève de 1862 à 1942*. D'autre part le Bulletin Sécheron a fait paraître dans son n° 14 de 1942, sous la signature de M. S. Bérard, ingénieur E.P.Z., sur *Les Trolleybus de Genève* une note technique complétant utilement la documentation de la Compagnie.

J'ai extrait de ces articles les quelques notes qui suivent accompagnées de remarques personnelles, mais je renvoie aux textes originaux les lecteurs, qui désireraient être renseignés d'une façon plus complète.

L'exploitation de la ligne du Petit-Saconnex à Champel a toujours été plutôt difficile. Ceci provenait en partie du tracé et des nombreuses courbes, dont les rayons étaient fréquemment trop petits, ainsi que de la nature du terrain sur lequel reposaient certains tronçons de voie, mais également en partie du fait même qu'il s'agissait d'un tramway. En effet, celui-ci, lorsque la voie ne peut être doublée, nécessite l'installation d'évitements aux endroits où deux voitures doivent se rencontrer, de sorte que les points de croisement sont fixes, sans qu'il ait toujours été possible de choisir les emplacements les plus favorables. C'est le cas de la ligne considérée, dont plusieurs tronçons passent par des rues étroites. Pour y remédier, on essaya diverses fréquences du trafic et l'on chercha à allonger le plus possible les évitements

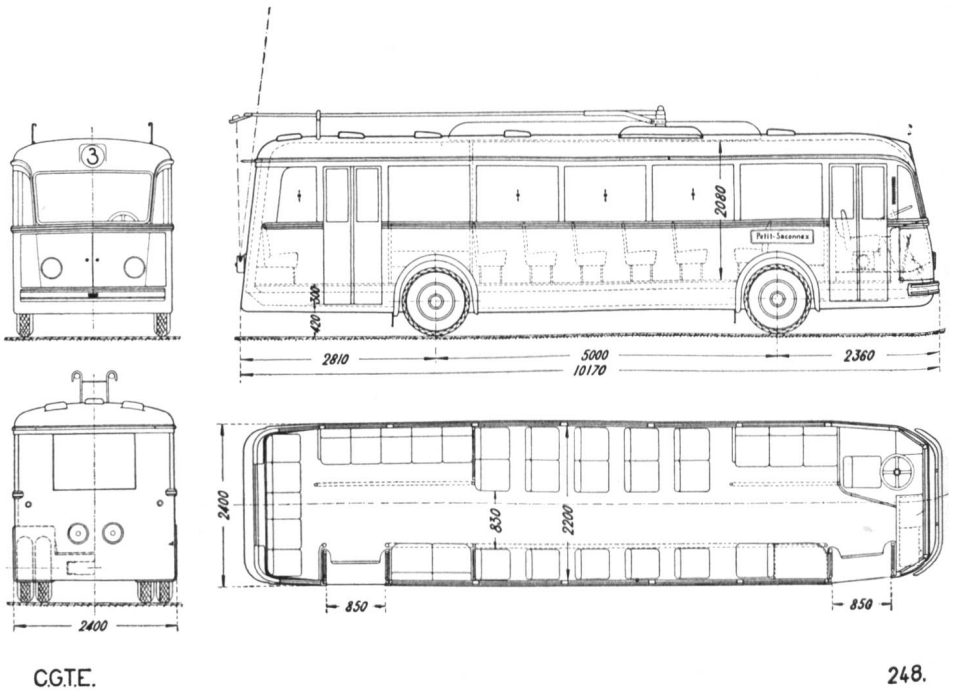


Fig. 2 Dessin d'ensemble des trolleybus de la ligne 3.

afin de donner plus d'élasticité aux croisements. Bref, de tâtonnement en tâtonnement, on en était arrivé à adopter la fréquence de cinq minutes, qui s'accordait le mieux avec la disposition des points de croisement et qui permettait de tenir l'horaire. Il en résultait toutefois une exagération des dépenses, parce qu'une fréquence de six minutes aurait été suffisante pour assurer le trafic. De plus l'emploi de remorques était difficile sur certains tronçons et impossible aux deux extrémités de la ligne. L'usure de la voie et du matériel roulant étant venue s'ajouter à ces inconvénients, la Compagnie a été forcée d'examiner la situation et les moyens propres à y remédier d'une manière définitive; elle a dû tenir compte du fait que d'une part certaines artères trop étroites continueraient à empêcher le doublement de la voie et que d'autre part la réalisation sans doute prochaine de plusieurs projets de création et de rectification de rues rendraient inutiles certains travaux, si on les faisaient immédiatement.

L'amélioration du service en conservant le tramway ne pouvait donc pas être complète, ni définitive, ce qui amena la Compagnie à envisager l'utilisation de l'autobus ou du trolleybus et en fin de compte à donner la préférence au second, qui, malgré un investissement de fonds plus important, conduit à une solution plus économique. L'augmentation des charges financières rapportée au kilomètre-voiture est en effet largement compensée par le fait que les frais d'exploitation sont plus faibles pour le trolleybus que pour l'autobus.

Au point de vue technique, les démarrages plus rapides, permettant d'augmenter dans une large mesure la vitesse commerciale, le confort maximum pour les voyageurs, résultant de l'absence de bruit, de fumée et d'odeurs, la conduite plus facile, puisqu'il n'y a ni changement de vitesse, ni embrayage, la formation plus simple des conducteurs et l'utilisation de l'énergie nationale par excellence, l'électricité, sont tout à l'avantage du trolleybus, qui n'a que peu d'inconvénients par rapport à l'autobus.

La Compagnie a donc décidé la création de onze trolleybus de capacité aussi élevée que possible pour en revenir à la fréquence de passage des voitures de six minutes pendant la journée et de 10 à 12 minutes le soir d'un bout à l'autre de la ligne. Ce service serait renforcé entre Cornavin et Servette-Ecole aux heures de forte charge. Il ne sera pas possible de s'en tenir à cet horaire dès le début et en tout cas pas pendant la période des restrictions actuelles.

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

Le devis total, pour la fabrication de onze voitures, l'installation de la ligne de contact principale et des lignes de raccordement, les aménagements à apporter aux dépôts, se monte à fr. 1 100 000.— environ. Ayant obtenu la caution solidaire du Conseil d'Etat et du Conseil administratif de la ville de Genève, la Compagnie s'est fait ouvrir un crédit correspondant à cette somme par la Société générale pour l'Industrie électrique à Genève et s'est chargée de l'entreprise générale des véhicules, dont le montage est fait dans ses ateliers, de même que 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, la Compagnie a acheté le matériel de suspension nécessaire à la S. A. Kummler et Matter à Aarau et effectué elle-même la plus grande partie du montage. De la sorte, il a été possible de confier la plus grande partie des travaux à la main d'œuvre genevoise, comme l'avaient demandé les autorités avant d'accorder leur caution.

Dans l'ensemble, le tracé reste le même que jusqu'ici; il s'en écarte cependant dans une certaine mesure aux extrémités de la ligne et dans la traversée du quartier de Saint-Gervais.

Aux extrémités, la ligne de contact doit être équipée avec une boucle pour assurer le retour du véhicule. Or l'espace disponible ne le permet ni à Champel, ni au Petit-Saconnex. Cette circonstance et le désir d'atteindre de nouveaux quartiers ont conduit la Compagnie à prolonger la ligne à ses deux extrémités au travers de ces quartiers, en forme de boucles de grande dimension. Le choix du tracé et du sens de marche sur les boucles et les parties dédoublées nécessite une étude au point de vue de la construction et de l'exploitation de la ligne, de la circulation et du public. M. Choisy en donne le détail pour la

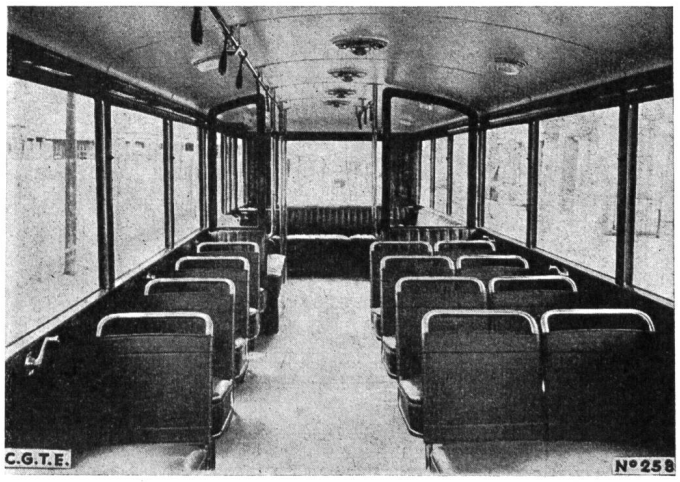


Fig. 3 Vue de l'intérieur d'un trolleybus. — A l'arrière, compartiment pour fumeurs.

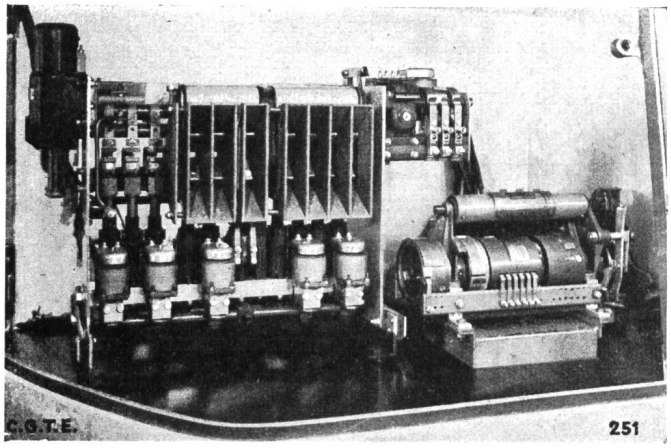


Fig. 4 Disposition des contacteurs, du controller, de l'inverseur et du tambour de freinage à l'avant du véhicule.

boucle du Petit-Saconnex et le résultat pour les autres tronçons de la ligne.

Les caractéristiques des trolleybus sont les suivantes:

| | | |
|---|---|---|
| Longueur totale | 10,170 | m |
| Largeur totale | 2,400 | m |
| Empattement | 5,000 | m |
| Nombre de places: assises | 31 | |
| debout | 30 | |
| Poids: à vide | 8,1 | tonnes |
| en charge | 13 | tonnes |
| Puissance en régime unihoraire | 110 | chevaux |
| 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 | |

Dans les deux articles cités, la description des véhicules et de leur équipement électrique est accompagnée de nombreuses figures.

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 réunis en une batterie montée à l'avant du véhicule. La commande des contacteurs est électro-pneumatique, de même que celle de nombre d'autres organes, tels les tambours de freinage, les portes, etc.

Le circuit à 550 volts comprend la batterie de contacteurs, deux trolleybus, le moteur de traction de 110 chevaux du type ventilé, l'inverseur commandé à main par un levier, le tambour de freinage, 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 les ventilateurs pour assurer la bonne répartition de l'air chaud.

La perche des trolleys, longue de 6,20 m, comprend un tube d'acier prolongé par une perche en bois de frêne. La tête du trolley est constituée par un frotteur avec partie frottante en charbon; elle est articulée sur un berceau et sur un pivot central, afin de permettre au trolleybus de s'écarter de la ligne de contact d'une distance de 4 mètres.

Le circuit de 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-témoins et des lampes-signal, des indicateurs de direction, des klaxons, etc. La batterie est chargée par une dynamo placée en bout d'arbre du moteur de traction.

Le conducteur peut alimenter le moteur de traction à l'aide de la batterie et faire manœuvrer son véhicule sur quelques centaines de mètres sans le secours de la ligne de contact.

Le châssis est du type surbaissé et la carrosserie est construite en alliages d'aluminium.

La ligne de contact comprend deux fils pour chaque sens de marche. La suspension est élastique et la ligne est posée en zig-zag, ce qui permet de la maintenir tendue, malgré les variations de température. Dans les courbes très accusées, le fil est remplacé par des tubes cintrés.

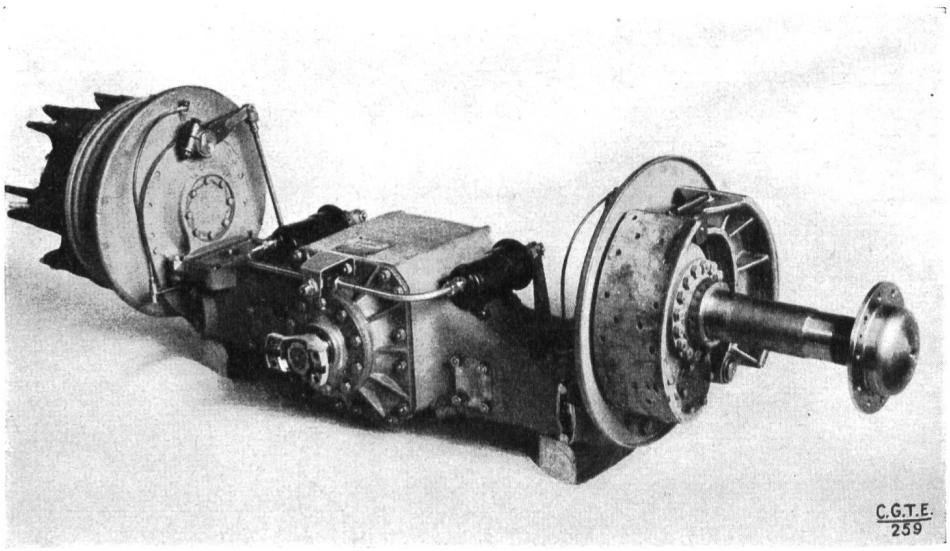


Fig. 5 Vue du pont arrière.

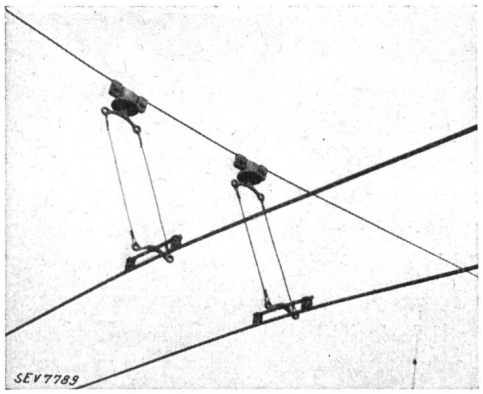


Fig. 6 Suspension pendulaire du fil de contact.

Deux boucles intermédiaires à Cornavin et à Servette-Ecole permettent la circulation de voitures supplémentaires entre ces deux points.

La mise en exploitation se fait progressivement. Elle a commencé entre le Petit-Saconnex et le Grand-Pré et va maintenant jusqu'à la place de Cornavin, où se rencontrent plusieurs lignes importantes de tramway. Elle s'étendra par tronçons successifs et les trolleybus assureront le service jusqu'à Champel dès que les circonstances le permettront.

La première étape de l'exploitation a permis de vérifier les études et de faire les dernières mises au point; en même temps elle a servi à l'instruction du personnel. Cette période d'essai a montré à la Compagnie que ses conclusions étaient justes et qu'elle pouvait aller de l'avant sans risque de grosses surprises. Les circonstances actuelles et les difficultés d'approvisionnement, qui en découlent, obligent cependant à prendre certaines mesures de précaution, que les premiers résultats de l'exploitation pourraient faire paraître exagérées. C'est ainsi qu'il a semblé préférable de conserver provisoirement la voie du tramway, d'où il résulte que les avantages du trolleybus au point de vue de l'entretien des chaussées ne seront pas obtenus dès le début.

(Les clichés des figures ont été mis gracieusement à notre disposition par la CGTE et la rédaction du Bulletin ASE.)

## Die Bündner Holzverzuckerungsanlage — eine Pionierleistung

Seit Kriegsbeginn ist Holz einer unserer wichtigsten Ersatzstoffe geworden. Es hat nicht etwa nur als Brennstoff für die ausbleibenden Kohlenzufuhren oder als Werk- und Baustoff für Zement, Eisen usw. in die Lücke zu springen, sondern es stellt auch den Ausgangsstoff für immer wichtiger werdende, auf chemischem Weg hergestellte Neustoffe und andere Produkte dar, wie beispielsweise Zellwolle, Futterzellulose, Traubenzucker und Alkohol. Die Holzverzuckerungsanlage in Ems, die dieser chemischen Umwandlung des Holzes dient, ist in der Lage, jährlich 110 000 Ster Abfallholz zu verarbeiten. Die Pläne für ihre Erstellung gehen noch auf die Vorkriegszeiten zurück, d. h. auf jene Jahre, wo der inländischen Holzproduktion durch die Importe, in der Elektrizität, im Heizöl und in der Kohle eine starke Konkurrenz erwuchs und Absatzschwierigkeiten bestanden. Diese Verhältnisse führten damals zu Untersuchungen über eine rationelle Verwertung unseres Brenn- und Abfallholz-Ueberflusses, aus denen die Initiative zum Bau der Anlage in Ems hervorging. Zur Verarbeitung der obgenannten Holzmengen finden im Werk allein dauernd 400 Mann Beschäftigung, wobei die zur Zurüstung des Holzes im Walde beschäftigten Bergbauern nicht berücksichtigt sind. 51 Prozent der Fabrikationskosten entfallen denn auch auf Arbeitslöhne in Wald und Werk. Durch die Zufuhr von Holz und andern Fabrikationsmaterialien erwächst auch unsern Transportanstalten ein beachtenswertes zusätzliches Frachtvolumen, das für die Schweizerischen Bundesbahnen und die Rhätische Bahn jährlich 500 000 Franken betragen dürfte. Zur Durchführung des Produktionsprozesses werden neben Abfallholz und elektrischer Energie (100 bis 140 Millionen kWh), Schwefelsäure und eine Reihe anderer Chemikalien sowie biologisch einwandfreies Wasser benötigt.

In erster Linie dient das Holzverzuckerungswerk in Graubünden der flüssigen *Treibstoffversorgung*. Sofern es möglich ist, die Werkanlagen kurzfristig zu amortisieren und die elektrische Energie billig zu beziehen, ist das Holzverzuckerungswerk in der Lage, den flüssigen Treibstoff zu einem Preise zu erzeugen, der auch in der Nachkriegszeit keine Veranlassung zur Erhöhung der Tankstellenpreise geben sollte. Weiterhin ist zu beachten, dass es sich bei diesem Treibstoff nicht um ein Streckmittel für handelsübliches Benzin handelt, sondern um ein direkt als Ersatztreibstoff verwendbares Erzeugnis.

Neben der Treibstoffgewinnung dient die Holzverzuckerungsanlage auch der Herstellung von absolutem *Alkohol* mit Hilfe der auf das rationellste entwickelten Destillationstechnik. Dem wasserfreien Alkohol kommt, abgesehen von seiner Verwendung zu Brenn- und pharmazeutischen Zwecken, als vielseitigem Ausgangsprodukt für die chemische Industrie ganz erhebliche Bedeutung zu.

Das dritte Haupterzeugnis aus dem Holzzucker