

<b>Zeitschrift:</b>	Schweizerische Bauzeitung
<b>Herausgeber:</b>	Verlags-AG der akademischen technischen Vereine
<b>Band:</b>	77 (1959)
<b>Heft:</b>	49
<b>Artikel:</b>	Atelier-magasin central de la voie, pivot de l'économie du matériel
<b>Autor:</b>	Genton, David
<b>DOI:</b>	<a href="https://doi.org/10.5169/seals-84362">https://doi.org/10.5169/seals-84362</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:** 14.01.2026

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

## Atelier-magasin central de la voie, pivot de l'économie du matériel

Prof. David Genton, ing. dipl., Chef de la section de la superstructure, Direction générale C.F.F., Berne

DK 625.14:621.7

Hierzu Tafeln 51 bis 53

### Sommaire

- A. Introduction
- B. Economie du matériel de voie et atelier de la voie
  - I. Considérations préliminaires
    - a) Définition
    - b) Usure et détérioration du matériel
    - c) Renouvellement du matériel
  - II. Economie du matériel de voie
    - a) Classement des lignes et des voies
    - b) Choix de la nature et de la qualité du matériel à utiliser dans chaque catégorie de voie
    - c) Politique des renouvellements de matériel
    - d) Circulation et traitement du matériel
  - C. Atelier-magasin central de la voie à Hägendorf
    - I. Considérations préliminaires
    - II. Programme général de réorganisation de l'économie du matériel
    - III. Projet d'atelier-magasin central de la voie
      - a) Analyse fonctionnelle de l'atelier, rôle de l'industrie
      - b) Consistance du programme général de fabrication et de stockage du matériel
      - c) Emplacement de l'atelier
      - d) Projet général de l'atelier
      - e) Programme de réalisation
      - g) Rentabilité et avantages sociaux du projet

### A. Introduction

Les activités humaines impliquant le transport de personnes et de choses occupent une place prépondérante dans le monde moderne. Il suffit pour s'en convaincre de connaître les sommes consacrées par chaque pays à ses moyens de transports et de constater la relation entre l'évolution de l'économie et la progression des besoins de transport. En Suisse, par exemple, le huitième du revenu national est absorbé par les moyens de transport alors qu'aux Etats-Unis cette proportion a déjà dépassé le cinquième.

Or la construction, le renouvellement et l'entretien de la voie de circulation des moyens de transport terrestres évolués engagent une fraction très importante des dépenses de construction et d'entretien de l'ensemble des installations fixes et du parc des véhicules.

Le chemin de fer, en particulier, entreprise intégrale de transports, doit dans la plupart des pays assumer la totalité des frais élevés qu'imposent la construction, l'entretien et le renouvellement de ses voies et dispositifs de sécurité. C'est ainsi, par exemple, qu'en 1958, les Chemins de fer fédéraux (CFF) ont consacré à la superstructure, à la voie proprement dite, une somme de 86 millions de francs dont la moitié environ a été absorbée par le matériel de voie. Dans d'autres pays l'Etat participe à l'entretien de la voie de circulation afin d'équilibrer les charges des divers moyens de transport. Mais quel que soit le mode de financement, il est indispensable de recourir aux techniques les plus évoluées afin que les dépenses soient aussi réduites que le permettent la réalisation et le maintien d'une voie de qualité.

La complexité et l'enchevêtrement des facteurs intervenant sont tels que dans cette recherche permanente d'un rapport acceptable entre les dépenses et le résultat utile, il est difficile, sinon impossible, de traiter indépendamment des problèmes partiels et même des groupes de questions concernant la voie, le matériel roulant ou les méthodes d'exploitation.

L'approche de la solution optimum des problèmes techniques et économiques que pose la voie de circulation consiste d'une façon très générale:

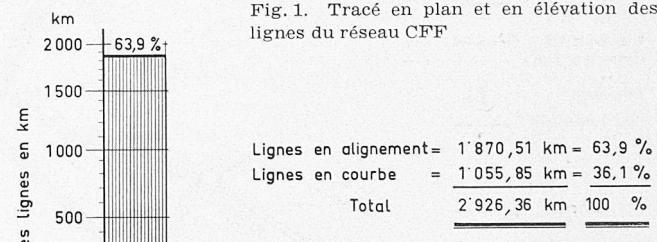
1<sup>o</sup> à définir un aménagement et plus particulièrement un tracé des voies, des lignes et des nœuds, adapté le mieux possible aux impératifs de la dynamique et de la cinématique des circulations;

2<sup>o</sup> à choisir pour la voie et ses éléments constitutifs des solutions satisfaisant aux impératifs de la technique et de l'économie;

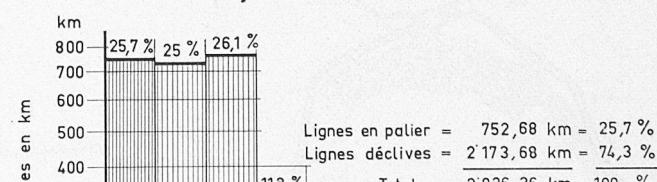
3<sup>o</sup> à adopter des moyens et des méthodes d'entretien, des critères de qualité, répondant aux conditions particulières du pays et du réseau.

Parmi tous ces problèmes, celui de l'économie du matériel de voie mérite une attention particulière, car s'il intéresse directement une entreprise de chemin de fer, sa solution peut exercer une influence notable sur l'ensemble de l'économie nationale. Ainsi le réseau de chemin de fer d'un pays qui ne dispose pas de matières premières et par conséquent dont la sidérurgie n'est pas en mesure de laminer des produits tels que rails et traverses, est tributaire de fournisseurs étrangers. D'autre part le chemin de fer restitue à son industrie nationale, à des conditions particulièrement favorables, parfois imposées par les pouvoirs publics, des quantités importantes d'acier de qualité provenant du matériel qui n'est plus réutilisable en voie.

Fig. 1. Tracé en plan et en élévation des lignes du réseau CFF



Rayon des courbes en m



Déclivités en %

## B. Economie du matériel de voie et atelier de la voie

### I. Considérations préliminaires

#### a) Définition

Le problème de l'économie du matériel de voie consiste à déterminer les règles et les dispositions régissant la production, la circulation et l'utilisation du matériel de la voie courante et des appareils de voie, l'objectif étant d'en rendre la pratique aussi rationnelle que possible. Avant d'aborder l'étude de ce problème, il convient de relever quelques aspects du processus d'usure et de détérioration du matériel ainsi que du renouvellement du matériel défectueux.

#### b) Usure et détérioration du matériel

En dépit de dispositions constructives judicieuses et du choix d'un matériel de qualité, la voie se déforme, ses éléments s'usent et se détériorent sous l'effet des charges roulantes et des agents atmosphériques. L'ampleur de ces phénomènes et leur vitesse de propagation sont fonction de nombreuses variables inhérentes:

1<sup>o</sup> aux caractéristiques de la voie de circulation, à sa géométrie en plan et en élévation, à la nature de l'infrastructure, à la constitution de la voie et à son état d'entretien;

2<sup>o</sup> aux caractéristiques du matériel roulant, à sa conception et à son état d'entretien;

3<sup>o</sup> aux caractéristiques du trafic, aux vitesses et à la densité des circulations, aux charges des essieux et des convois.

Il suffit, par exemple, d'un examen sommaire du tracé en plan et en élévation des lignes du réseau (fig. 1) et de la carte de la charge journalière moyenne des voies CFF en 1957 (fig. 2) pour s'expliquer les raisons de la disparité

du comportement du matériel, non seulement sur des lignes différentes, mais également le long de la même ligne. Les limites d'usure du matériel, par ailleurs, ne sont jamais atteintes simultanément en tous les points de la voie, les avaries sont localisées. Ainsi un rail de courbe s'usera plus rapidement qu'un rail posé en alignement, l'about d'un rail de voie éclissée sera d'une façon générale fatigué et détérioré avant le corps de la barre.

Si les interventions d'entretien permettent de prolonger la longévité du matériel, il arrive toujours une échéance à laquelle il doit être remplacé.

#### c) Renouvellement du matériel

Ce renouvellement peut être effectué «en recherche», chaque pièce usée ou défectueuse étant remplacée à l'occasion d'interventions périodiques, lorsque la sécurité de l'exploitation ou la qualité du roulement l'exigent. Cette pratique, encore en vigueur sur certains réseaux ou sur des lignes à très faible trafic, présente l'avantage d'être simple, peu onéreuse en apparence, et de ne pas exiger une économie du matériel évoluée. Toutefois, dans ces conditions, le matériel en voie est hétérogène, du fait de la coexistence sur un même tronçon d'un matériel dont le degré d'usure et de fatigue varient en chaque point. Il est alors difficile de maintenir un tracé régulier de la voie en plan et en élévation. En outre une mécanisation poussée des opérations de substitution du matériel n'est pas aisée. Le recours à de nouvelles techniques, à une superstructure plus robuste par exemple, est pratiquement impossible.

C'est pourquoi, le renouvellement simultané de l'ensemble du matériel, des rails, des traverses et du ballast d'un tronçon de voie donné, est d'une façon générale plus rationnel, plus économique, surtout si l'utilisation du matériel récupéré est régie par des dispositions adéquates.

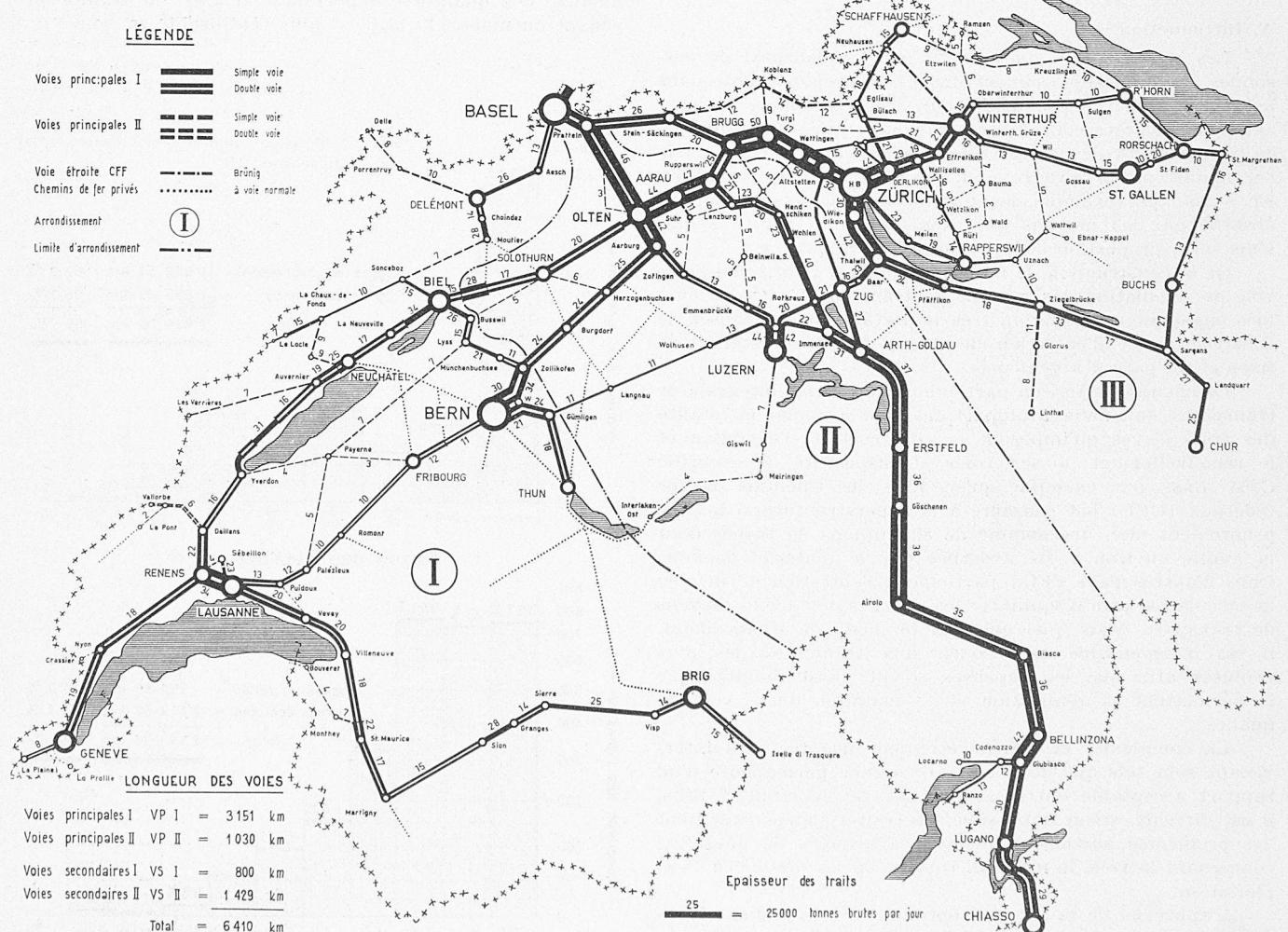


Fig. 2. Classement des voies principales CFF, charges journalières moyennes

## II. Economie du matériel de voie

Le problème de l'économie du matériel de voie comporte avant tout celui du classement des voies en diverses catégories, celui du choix de la nature et de la qualité du matériel à utiliser dans chaque catégorie de voie, celui de la cadence des renouvellements et enfin celui de la circulation et du traitement du matériel.

Toutes ces questions sont étroitement liées; il serait risqué de tenter de les résoudre isolément. En l'absence d'un appareil mathématique permettant de calculer l'influence de chaque paramètre, il faut se contenter d'une analyse de problèmes particuliers. Toutefois, en procédant par approximations successives, il semble possible d'évaluer l'importance de l'apport périodique de matériel neuf et la quantité de main-d'œuvre nécessaire au maintien de l'état de la voie de circulation à un niveau de qualité déterminé, avec des dépenses limitées et sans qu'il y ait perte de substance.

### a) Classement des lignes et des voies

Le classement en plusieurs catégories des lignes et des voies d'un réseau s'opère selon des critères qui varient dans l'espace et dans le temps. En effet, chaque réseau a une structure qui lui est propre; sa situation financière est liée intimement à l'évolution de l'économie générale de son pays, ne serait-ce qu'en raison du caractère auxiliaire de toute entreprise de transport.

Ainsi les lignes du réseau des CFF ont été classées en deux groupes et toutes les voies en quatre catégories, qui tiennent compte avant tout de leur tracé, des caractéristiques du matériel roulant, de la nature et de la densité du trafic, de la vitesse des trains et des données de l'économie du matériel.

Le classement des lignes, tel qu'il est indiqué sur une carte du réseau (fig. 2), fait en principe une distinction entre les lignes supportant un trafic journalier moyen supérieur à environ 10 000 tonnes brutes totales et parcourues par des trains directs dont la vitesse est supérieure à 100 km/h. et les lignes sur lesquelles le trafic ou la vitesse des convois sont plus réduits. Le classement des voies qui relient les gares et des voies directes des gares qui en dé-

coule, fait alors une distinction entre voies principales de Ière et de IIème catégorie. Les autres voies des gares sont à leur tour classées suivant leur fonction et le trafic qu'elles supportent, en voies secondaires de Ière et IIème catégorie. La longueur totale des voies de chaque catégorie est actuellement la suivante:

voies principales Ière catégorie . . . . VP I 3151 km  
voies principales IIème catégorie . . . . VP II 1030 km  
voies secondaires Ière catégorie . . . . VS I 800 km  
voies secondaires IIème catégorie . . . . VS II 1429 km

Précisons qu'un tel classement ne saurait être rigide et qu'il subit ici et là des aménagements imposés par les nombreux facteurs qui interviennent dans l'économie du matériel.

### b) Choix de la nature et de la qualité du matériel à utiliser dans chaque catégorie de voie

L'utilisation simultanée sur le même réseau de plusieurs types de matériel de conception différente, par exemple de rails dont le poids diffère, peut se justifier lorsqu'il s'agit de renforcer la superstructure des grandes artères. Mais l'utilisation la plus rationnelle du matériel de voie consiste à recourir à un nombre limité d'éléments, à les poser à l'état neuf dans les voies les plus sollicitées, dans les voies principales de Ière catégorie, et à les réutiliser «en cascade», soit pour l'entretien de voies de même catégorie, soit pour l'entretien ou le renouvellement de voies de catégories inférieures (fig. 3).

Le matériel retiré des voies, lors de remplacements isolés ou de renouvellements, est trié sommairement sur le chantier, régénéré si nécessaire en atelier, et classé en fonction de son degré d'usure et de son état de conservation, en vue de sa réutilisation.

Le choix des limites d'usure et celui de la qualité du matériel qu'il convient d'utiliser dans chaque catégorie de voie sont dictés par un faisceau de données techniques et économiques telles que: types et état de l'ensemble du matériel retiré sur le réseau, coût de sa régénération, prix du matériel neuf et de la main-d'œuvre, situation financière de l'entreprise et par conséquent de sa politique des investissements.

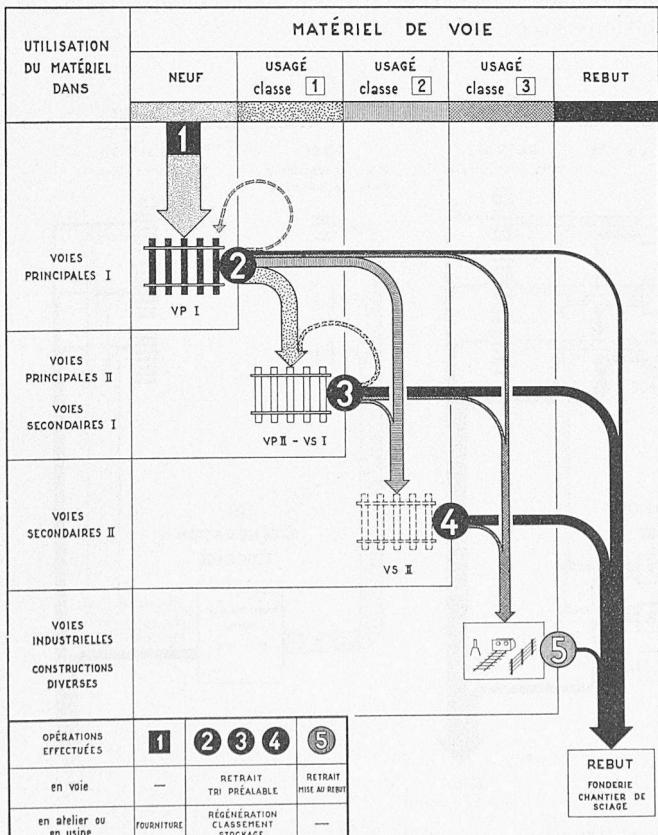
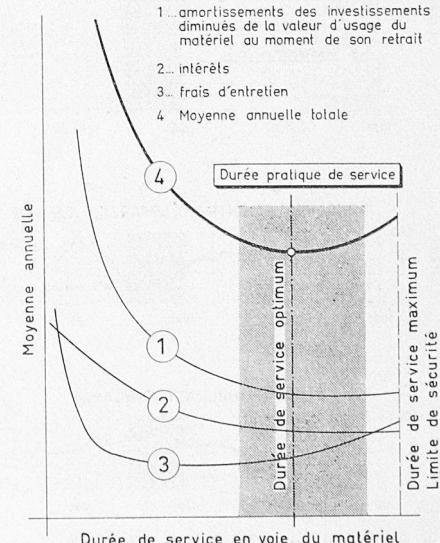
### c) Politique des renouvellements de matériel

L'importance des renouvellements de voies ou appareils de voie avec du matériel neuf, nécessaire au maintien en état de la superstructure d'un réseau, peut théoriquement être définie en se basant sur la durée moyenne de service du matériel dans chacune de ses phases d'utilisation dans les diverses catégories de voie, ainsi que sur la proportion de matériel réutilisable dans chaque phase et dans chaque catégorie de voie.

Fig. 3 (à gauche). Réutilisation «en cascade» du matériel retiré des voies

OPÉRATIONS EFFECTUÉES

Fig. 4 (à droite). Moyenne annuelle totale des frais de renouvellement et d'entretien d'une voie, en fonction de la durée de service du matériel.



Or, comment juger de l'opportunité d'effectuer le renouvellement du matériel d'un tronçon de voie ou d'un appareil de voie ?

Il va sans dire que le renouvellement du matériel doit être fait avant que son état ne présente des risques pour la sécurité des circulations ou des inconvénients graves pour le roulement des véhicules. Toutefois, ce sont surtout des considérations économiques qui devraient imposer la cadence des renouvellements. En effet, un renouvellement devrait être théoriquement effectué lorsque la moyenne annuelle du total des frais du renouvellement, comprenant intérêt et amortissement du capital investi, ainsi que des frais d'entretien de la voie, calculée en fonction de la durée de service du matériel, passe par un minimum (fig. 4).

Dans ce calcul, il faut tenir compte de la valeur d'usage du matériel au moment de son retrait de la voie et de la dévalorisation de la monnaie. Malgré l'imprécision d'hypothèses concernant ces phénomènes de longue durée on peut dégager quelques enseignements propres à guider la politique des renouvellements.

L'allure de la courbe de la moyenne annuelle totale des frais de renouvellement d'une voie et de son entretien révèle que la durée de service peut varier pratiquement dans des limites très larges, tout en restant économique, à condition bien entendu que le matériel de réemploi soit utilisé rationnellement.

Comme le processus de détérioration du matériel a un caractère exponentiel, il faut éviter de reculer l'échéance des renouvellements au-delà du moment où les frais d'entretien accusent un accroissement sensible, en particulier lorsque des interventions onéreuses, telles que remplacements isolés importants, sont nécessaires pour maintenir un état géométrique acceptable de la voie. La valeur d'usage du matériel est, elle aussi, fonction de son état de conservation.

Par ailleurs, de même que dans une usine sidérurgique la marche des laminoirs conditionne celle de l'aciérie et dans certains cas celle du haut-fourneau, de même la qualité de matériel usagé nécessaire à des constructions d'installations nouvelles, à l'extension d'installations existantes et au renouvellement de voies de catégories inférieures, dicte le volume de l'apport de matériel neuf, la consistance des renouvellements de voies principales de I<sup>ère</sup> catégorie. Ceci explique l'intérêt que peuvent même

présenter dans certains cas des renouvellements apparemment prématuress. Il est certain que l'utilisation de matériel neuf dans des voies de catégories inférieures traduit un déséquilibre de l'économie du matériel.

Relevons enfin que la situation politique du pays, les conditions d'approvisionnement, la situation financière de l'entreprise sont des facteurs déterminants. La consistance des renouvellements de voies et d'appareils de voie depuis 1921 prouve combien il est difficile pour un réseau de poursuivre en cette matière une politique à longue échéance (fig. 5).

#### d) Circulation et traitement du matériel

La réutilisation en «cascade» du matériel implique des opérations de transport, de manutention, de tri, de régénération et de stockage. Une confrontation de la succession des opérations de traitement du matériel, depuis son retrait d'une voie de I<sup>ère</sup> catégorie par exemple, jusqu'à sa réutilisation dans des voies de catégorie inférieure, permet de relever les différences essentielles entre une économie du matériel décentralisée et une économie centralisée, c'est-à-dire axée sur un établissement tel que celui d'Hägendorf (fig. 6).

Dans le premier cas le matériel retiré des voies est concentré dans des dépôts à proximité des chantiers ou transporté dans des usines, magasins ou ateliers spécialisés. Sa régénération partielle, son classement en fonction des possibilités de réemploi sont opérés en de nombreux points du réseau par un personnel dont le jugement diffère inévitablement.

Les chantiers sont souvent approvisionnés simultanément par les ateliers, magasins, dépôts de district, etc. L'avantage résultant des faibles distances de transport est largement compensé par des manutentions nombreuses, en une multitude d'endroits. Le recours à une mécanisation développée est difficile, la qualité du matériel remis en voie est sujette à de grandes variations, sa réutilisation n'est pas toujours rationnelle.

Ces inconvénients peuvent être évités lorsque la plupart des manutentions et des opérations de régénération, classement et stockage peuvent être concentrées dans un atelier central de la voie bien équipé. En revanche, les frais de transport sont plus élevés, le parc des wagons spécialisés doit être accru.

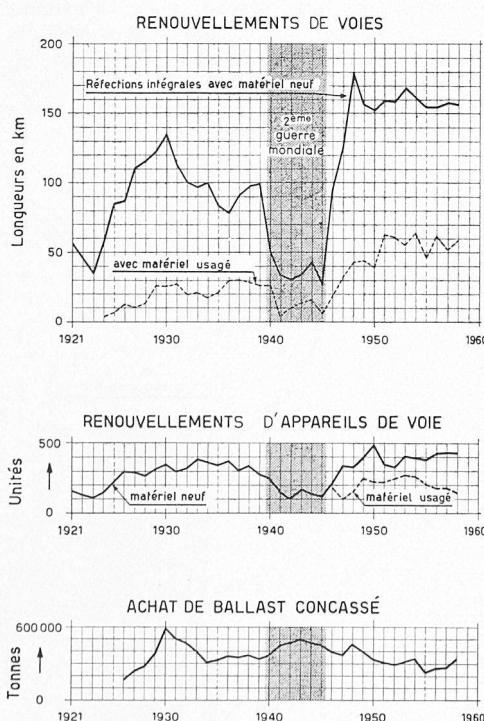


Fig. 5. Renouvellement de la superstructure

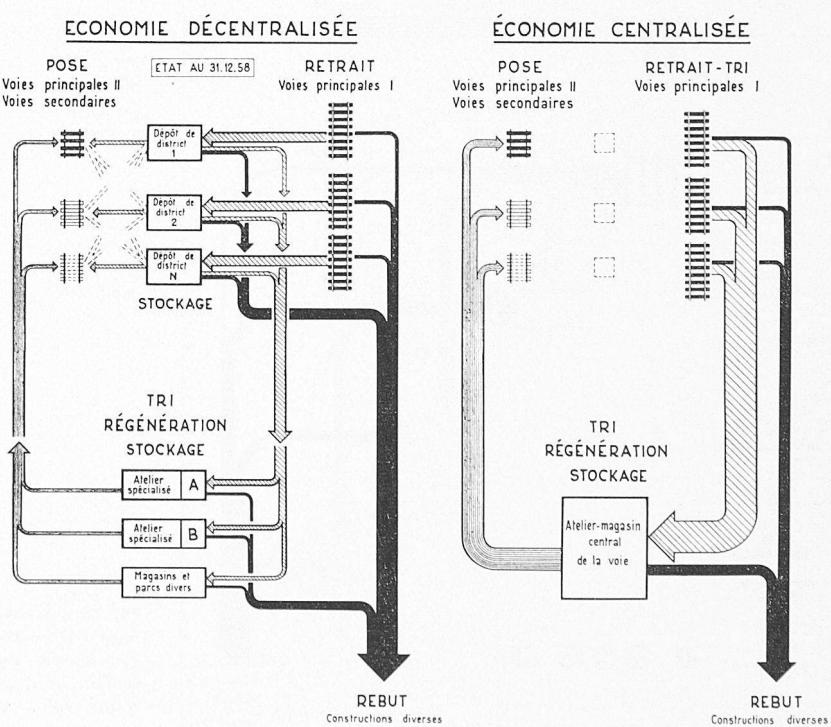


Fig. 6. Circulation et traitement du matériel, en économie décentralisée et centralisée

### C. Atelier-magasin central de la voie à Hägendorf

## I. Considérations préliminaires

La conclusion qui se dégage d'une étude même sommaire du mécanisme de l'économie du matériel de voie, est donc que seule une organisation centralisée est en mesure de garantir, en permanence, une utilisation correcte du matériel.

Mais cette organisation n'est concevable que si elle peut être axée sur un atelier central dont les installations sont adaptées à une telle mission. Or jusqu'à la mise en service de l'atelier d'Hägendorf, les CFF ne disposaient pas d'un équipement leur permettant de substituer progressivement à une économie décentralisée cette solution centralisée plus rationnelle et plus économique. Les anciennes compagnies privées n'avaient en fait procédé jusqu'à leur nationalisation qu'à la réparation d'appareils de voie dans leurs ateliers du matériel roulant. Lors de la réorganisation de 1924, à l'occasion de laquelle deux arrondissements furent supprimés, seuls les ateliers de Zurich et d'Olten conservèrent une division des appareils de voie. Toutefois les bâtiments et les équipements de ces ateliers spécialisés hérités des compagnies privées, en dépit d'aménagements successifs et de l'acquisition de quelques machines modernes, n'ont jamais été en mesure d'assumer un programme de fabri-

cation plus étendu que celui de la réparation et du montage des appareils de voie. En raison de l'insuffisance des installations, de leur vétusté, les méthodes de travail ont conservé un caractère artisanal; il a fallu se résoudre à mettre le matériel de voie courante en dépôt, en de nombreux points du réseau. Les manutentions étaient onéreuses, du fait de l'exiguité des emplacements de stockage du matériel, de leur nombre et de leur position défavorable par rapport aux voies de circulation (fig. 7).

Une réforme s'imposait; des études systématiques ont donc été entreprises dès 1952 avec la collaboration de l'Institut d'organisation industrielle de l'Ecole polytechnique fédérale. Elles ont abouti à l'élaboration d'un programme général de réorganisation de l'économie du matériel de voie et à la mise au point d'un projet général d'atelier central de la voie, dont voici les grandes lignes.

## II. Programme général de réorganisation de l'économie du matériel

Cette réorganisation poursuit trois objectifs:

10 accroître l'efficacité d'utilisation «en cascade» du matériel, en livrant sur les chantiers un matériel de réemploi dont l'état d'usure ou de fatigue soit adapté en permanence

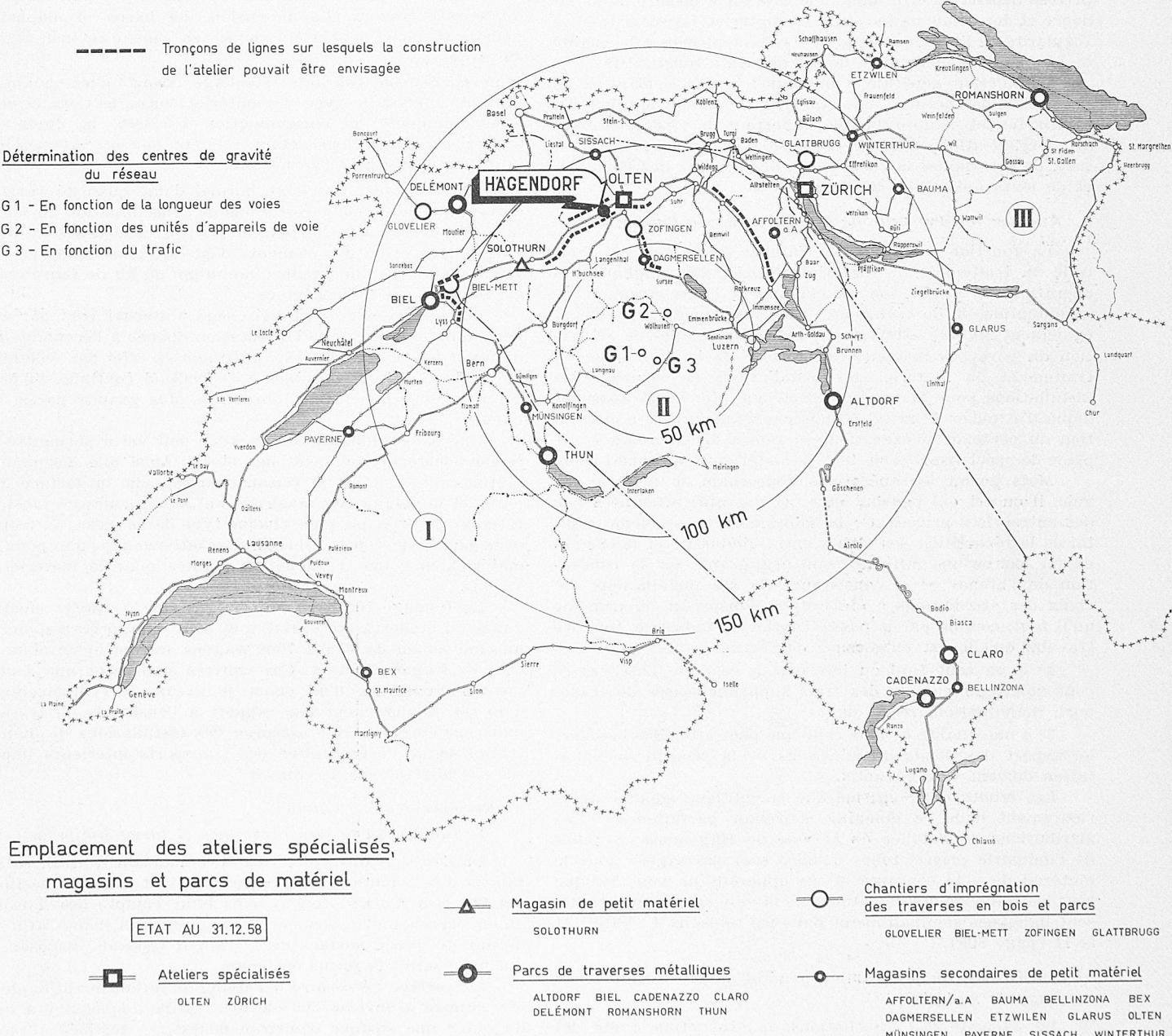


Fig. 7. Choix de l'emplacement de l'atelier-magasin central de la voie

aux conditions d'emploi, en prolongeant raisonnablement sa durée d'utilisation, grâce à la régénération et enfin en limitant les stocks aux quantités indispensables à une saine politique des approvisionnements;

2<sup>o</sup> étendre le domaine de la régénération du matériel, en améliorer la qualité et réduire les frais de production en recourant à des moyens de fabrication et des méthodes de travail modernes, à caractère industriel;

3<sup>o</sup> réduire le volume des opérations de manutention et ainsi diminuer la proportion des accidents de travail; grouper les manutentions afin de pouvoir recourir à des engins à haut rendement, qu'il s'agisse d'installations fixes ou de véhicules spécialement aménagés.

### III. Projet d'atelier-magasin central de la voie

La réalisation d'un tel programme requiert la construction d'un atelier central de la voie avec un parc et des magasins de consistance appropriée. La représentation schématique de toutes les opérations en voie et en atelier concernant le traitement, la circulation et l'utilisation du matériel (fig. 8) met une fois de plus en évidence le rôle essentiel de cet atelier. Il est non seulement l'instrument de cette économie très complexe, mais il en est le régulateur. Le respect des programmes de travaux exécutés par le personnel du service de la voie et par de nombreuses entreprises privées dépend en effet dans une très forte mesure de la cadence et des délais de livraison du matériel. La sécurité et la régularité de l'exploitation sont étroitement liées à la qualité de la voie de roulement et de ses éléments constitutifs.

La mission générale d'un nouvel atelier central de la voie est ainsi définie; une analyse fonctionnelle plus détaillée, tenant compte du rôle important de l'industrie dans la réorganisation envisagée, permet d'en préciser la structure, de déterminer la consistance des masses, des chantiers et de leurs liaisons réciproques.

#### a) Analyse fonctionnelle de l'atelier, rôle de l'industrie

La fonction essentielle de l'atelier de la voie est donc celle du traitement du matériel de voie; elle implique des opérations de production, de classement et de stockage, de manutention et de transport. D'autres fonctions peuvent également lui être attribuées, par exemple celles de l'entretien du parc des machines du service de la voie, celle du traitement du matériel des installations de sécurité, des installations pour la traction électrique etc. Il est aussi indiqué d'attacher à un tel établissement un centre d'instruction du personnel d'exécution, en raison de la présence sur place de spécialistes et de tout le matériel de démonstration.

Mais parmi les opérations concernant le matériel de voie, il en est qui peuvent être, avec profit, effectuées par des entreprises privées. Or la solution de ce problème capital de la répartition des tâches entre l'industrie et le chemin de fer exerce une influence non négligeable sur la conception de l'atelier et la consistance de ses installations. Le choix des attributions a été fait en s'inspirant du principe qu'il faut, comme par le passé, confier à l'industrie, tous les travaux qu'elle est en mesure d'effectuer:

1<sup>o</sup> à un coût égal ou inférieur à celui de l'atelier; ce coût doit tenir compte des frais supplémentaires de transport, manutention, réception;

2<sup>o</sup> à une qualité égale à celle que peut atteindre l'atelier; le respect des délais de livraisons et la sécurité d'exploitation doivent être garantis.

Les études ont confirmé que la politique adoptée antérieurement dans ce domaine convenait parfaitement. Les attributions de l'atelier de la voie de Hägendorf et celles de l'industrie privée, telles qu'elles sont envisagées pour le matériel de voie courante et les appareils de voie, lorsque tous les équipements de l'atelier de la voie seront en activité, sont indiquées sommairement dans les tableaux I (Tafel 53) et II (page 809).

#### b) Consistance du programme général de fabrication et de stockage du matériel

La capacité des installations de production a été déterminée en prenant pour base le programme annuel moyen

des travaux de voie effectués au cours des années 1948—1954. Ce programme peut être considéré comme normal; il prévoit en particulier la pose de 160 à 165 km de voies avec du matériel neuf, dont 150 km en renouvellement et la fourniture d'un matériel neuf pour les travaux de construction, de renouvellement et d'entretien des appareils de voie, correspondant à environ 1000 à 1200 unités d'appareils. Les quantités de matériel usagé à traiter en atelier ont été calculées en partant de cet apport de matériel neuf et d'une évaluation de la proportion de matériel récupérable lors des renouvellements successifs.

Des possibilités d'extension des installations ont été réservées en prévision d'une augmentation des tâches dues à un accroissement du trafic et à d'éventuels rachats de compagnies privées. Il semble toutefois raisonnable de se limiter à une majoration de l'ordre de 10 % du volume des opérations, du fait que toutes les installations sont conçues pour faire face à l'ensemble du programme de fabrication, en ne travaillant qu'à un seul poste.

Le volume du matériel neuf et usagé à entreposer dans l'enceinte de l'atelier est sujet à des fluctuations importantes. La politique des approvisionnements en matériel neuf est, par exemple, tributaire des situations politiques et économiques extérieures; le 80 % environ du tonnage du matériel de voie, les rails, traverses métalliques et laminés de forte section sont en effet livrés par des producteurs étrangers. La dimension des parcs et magasins pour le matériel neuf a été choisie en s'inspirant des règles suivantes:

*Matériel de voie courante:* stockage normal d'une quantité variant, suivant le type de matériel, entre le tiers et une année complète de consommation normale, la durée de stockage la plus élevée étant atteinte par le matériel importé, en particulier par les rails.

*Appareils de voie:* stockage normal d'une quantité variant entre une demi-année et deux ans de consommation normale, la durée de stockage la plus élevée est celle des semi-produits importés ou des éléments dont la consommation est faible mais dont l'importance minimum du lot de fabrication est imposée par le producteur.

Les quantités de matériel usagé à stocker sont par ailleurs fonction directe de l'orientation donnée à l'économie du matériel de voie. Ces stocks constituent en effet des «volants» de production indispensables à l'exécution continue du programme de régénération, durant la plus grande partie de l'année.

Une saine politique de stockage doit enfin permettre le renouvellement permanent des stocks ainsi que des manutentions aisées. C'est la raison pour laquelle la surface des parcs et le volume des magasins ont été calculés de façon à résérer en principe, pour chaque type de matériel, au moins deux places de dépôt utilisées alternativement, l'une pour le matériel en cours d'évacuation, l'autre pour le matériel à stocker.

Le tonnage total de matériel de voie à traiter chaque année en atelier a été évalué à 80 000 t ce qui correspond à un mouvement de 6000 à 7000 wagons entrant et un nombre égal de wagons sortant. Ces chiffres soulignent non seulement l'importance d'un choix judicieux de l'emplacement d'un tel établissement par rapport à l'ensemble du réseau, mais également le rôle essentiel des installations de manutention et de l'organisation des transports intérieurs imposée par la structure de l'atelier.

#### c) Emplacement de l'atelier

##### 1. Surface du terrain nécessaire et forme optimum

Plusieurs avant-projets d'atelier-magasin central, satisfaisant aux conditions du programme dont il a été question, ont été tout d'abord conçus sans tenir compte des liaisons qu'imposerait inévitablement un emplacement donné, afin de définir de quelle surface de terrain il faudrait disposer et quelle en serait la forme optimum.

La surface nécessaire à l'atelier proprement dit a alors été estimée à environ 200 000 m<sup>2</sup>, chiffre auquel il y a lieu d'ajouter une surface d'environ 60 000 m<sup>2</sup> destinée à recevoir les installations de voie et éventuellement d'autres

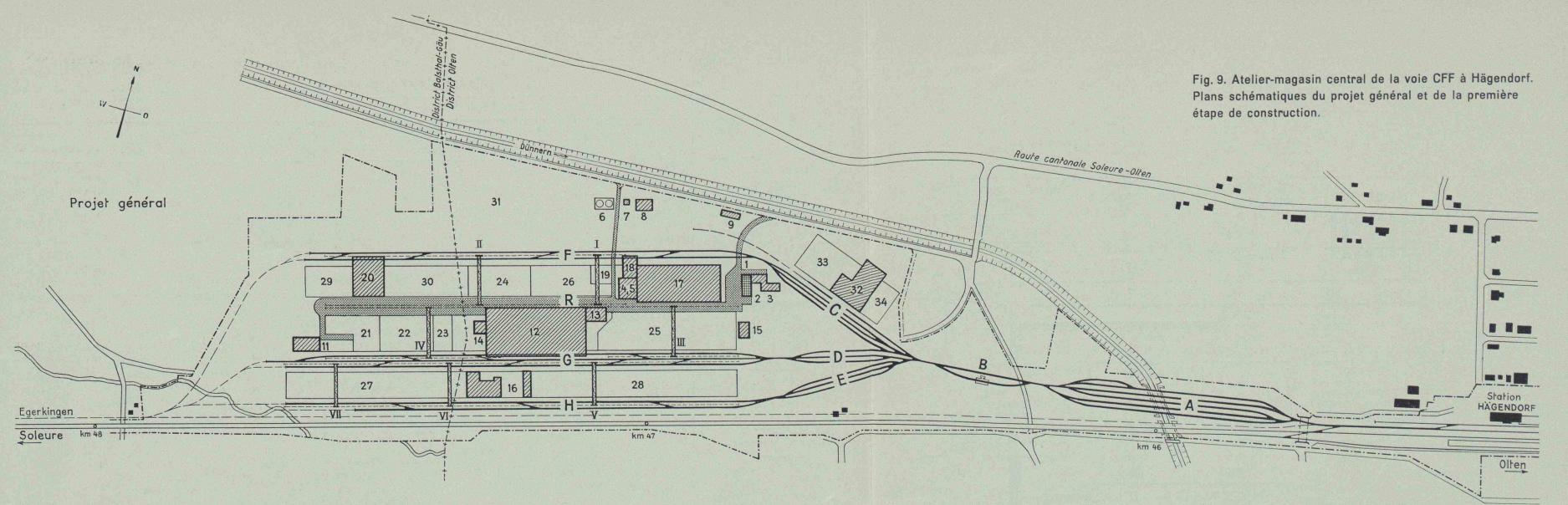


Fig. 9. Atelier-magasin central de la voie CFF à Hägendorf.  
Plans schématiques du projet général et de la première  
étape de construction.

**Bâtiments et installations pour le service général**

- Bâtiment administratif
- École de la voie, locaux d'instruction et bâtiment d'habitation
- Cantine
- Station de transformation et de distribution de l'énergie électrique
- Installations de chauffage et garages
- Réservoirs de combustible liquide
- Station de pompage
- Installation de décantation des eaux usées
- Logements de service

Echelle en longueur 1:8000, en largeur 1:4000, coupe 1:750

**Installations pour le traitement du matériel**

- Parc et abri de démontage des éléments d'appareils de voie (ferrures)
- Atelier des appareils de voie
- Laboratoire de contrôle de production, locaux sanitaires, service de feu et abri anti-aérien
- Station acétylène-oxygène, air comprimé
- Installation de perçage des traverses
- Chantier de soudage et de régénération des rails avec dispositif de chargement de longues barres
- Atelier-magasin du petit matériel
- Installation de nettoyage du petit matériel
- Aire bétonnée, déchargement en vrac du petit matériel
- Installation de régénération des traverses en bois

**Places de parc de matériel et ponts roulants**

- Éléments d'appareils (ferrures) usagés, en provenance des chantiers
- Rails d'appareils
- Rails à gorges et pièces diverses
- Semi-produits destinés à la fabrication des éléments d'appareils
- Demi-changements, cours, appareils de dilatation terminés
- Traverses d'appareils en bois et en acier
- Rails de voie courante neufs et usagés
- Traverses de voie courante en bois et en acier
- II, III, IV, V, VI, VII Ponts roulants, charge utile 5 t

**Réserves de terrain, installations d'autres services**

- Terrain disponible pour d'autres ateliers ou parcs des installations fixes
- Magasin des câbles
- Terrains disponibles pour des installations du service des approvisionnements (Economat)

**Voies, route intérieure**

- Faisceau des voies de réception, de formation et de garage des wagons vides
- Faisceau des voies de pesage et de circulation
- F. Faisceau des voies d'échange
- G. Faisceau des voies de chargement et de circulation ou voies d'usines
- R. Route intérieure

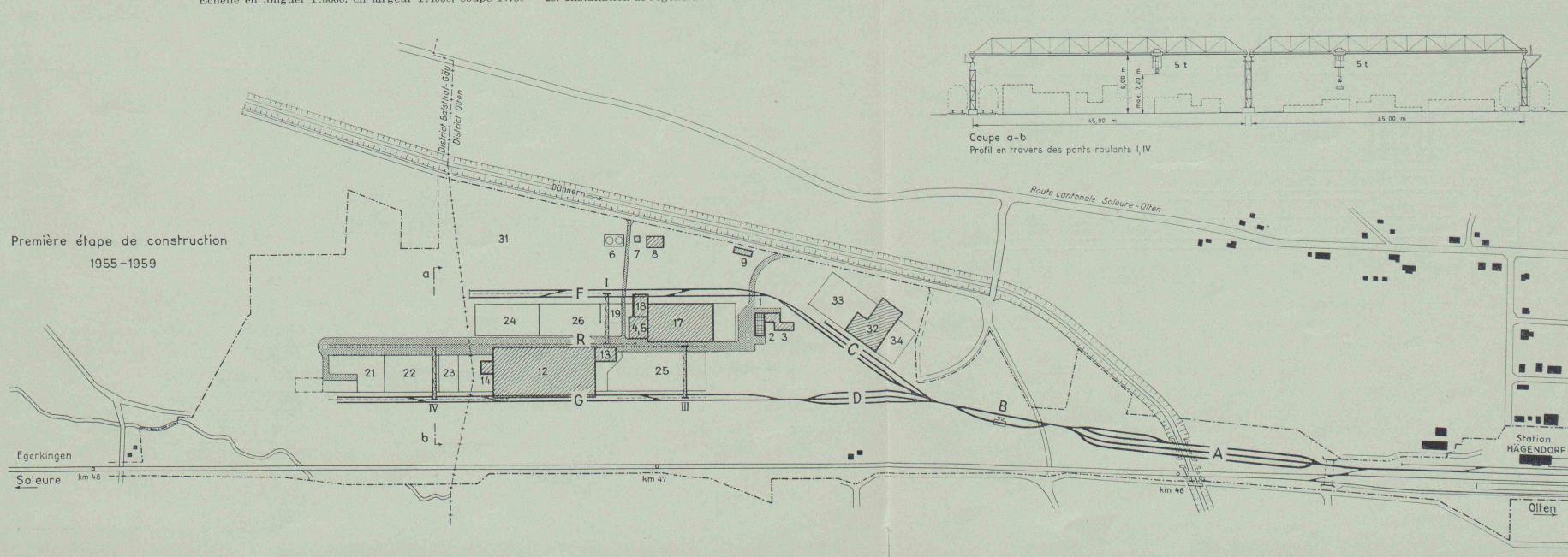


Tableau I Economie du matériel de voie. Attributions futures de l'atelier de la voie et des producteurs indigènes ou étrangers  
Matériel de voie courante

Etablissements et opérations	Matériel neuf						Matériel usagé			
	Rails	Traverses			Petit matériel	Rails	Traverses		Petit matériel	
Atelier de la voie		bois	acier	béton			bois	acier		
Production (fabrication ou régénération)	Soudage de longues barres, de rails à gorge pour passages à niveau	—	—	—	Régénération et soudage, soudage de longues barres, classement	Régénération, classement	—	Nettoyage, régénération classement		
Stockage	Sur parc	—	Sur parc	—	En magasin	Sur parc	—	En magasin		
Producteurs indigènes	Production (fabrication ou régénération)	—	Petits producteurs: fourniture de traverses blanches	—	Usines de produits en ciment	Usines métallurgiques: semi-produits laminés ou forges	—	Chantiers d'imprégnation: réimpregnation classement	Ateliers spécialisés: entreprises de soudure: nettoyage, régénération par soudure classement	Ateliers spécialisés rematriage
	Classement		Chantiers d'imprégnation: usinage	—		Ateliers mécaniques: usinage	—		Ateliers spécialisés: sur parc	
	Stockage		Chantiers d'imprégnation: sur parc	—	En usine: sur parc	Ateliers mécaniques: sur parc ou en magasin	—			
Producteurs étrangers	Production	Sidérurgie européenne	Fourniture de grumes, éventuellement de traverses blanches	Sidérurgie européenne	—	Ateliers spécialisés: éventuellement semi-produits et éléments spéciaux	—	—	—	

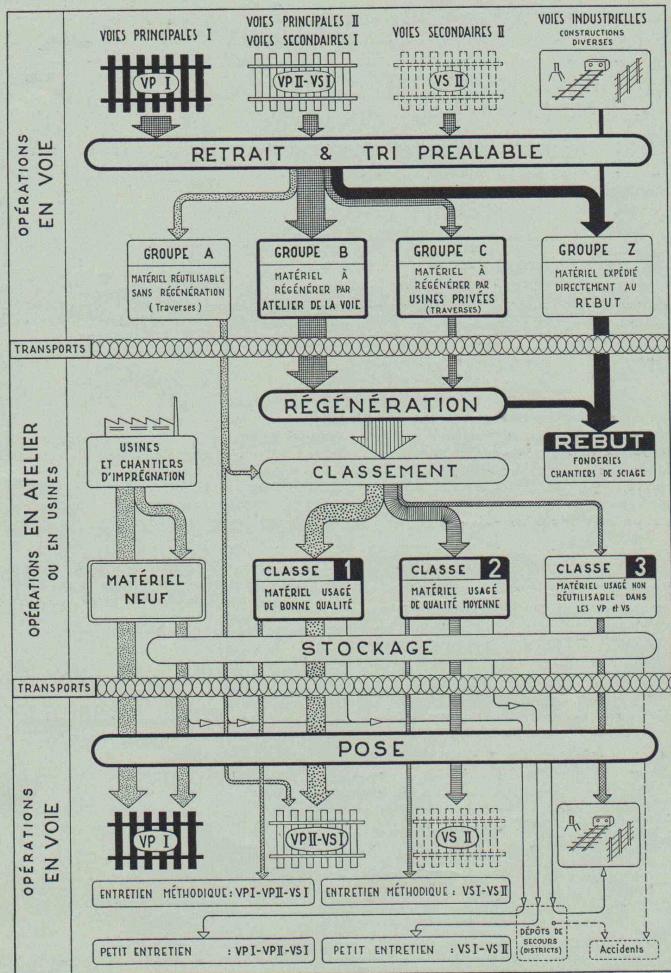


Fig. 8. Economie du matériel de voie. Schéma général des opérations en voie et en atelier

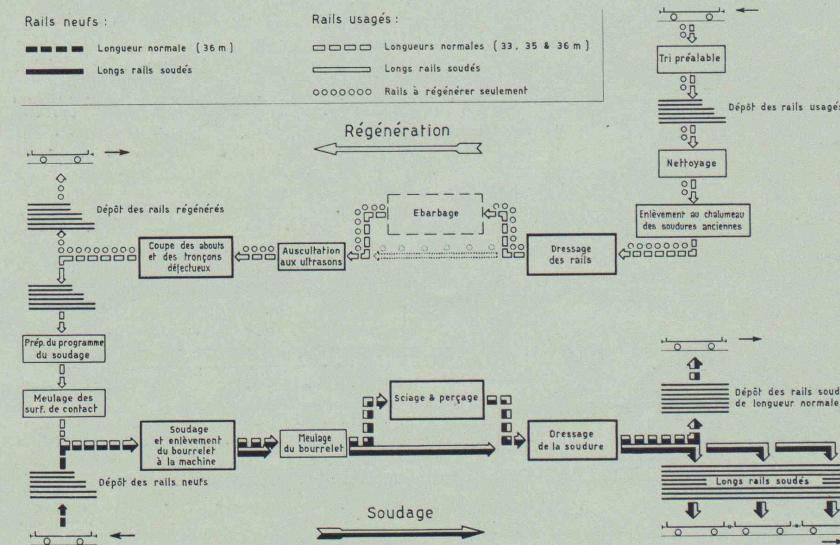


Fig. 10. Chantier de soudage et de régénération des rails. Schéma des installations et des opérations

Tableau II Economie du matériel de voie. Attributions futures de l'atelier de la voie et des producteurs indigènes ou étrangers

## Appareils de voie

Etablissements et opérations	Matériel neuf			Matériel usagé	
	Semi-produits, pièces détachées	Eléments d'appareils (ferrures)	Appareils	Eléments d'appareils (ferrures)	Appareils
Atelier de la voie Production (fabrication ou régénération) Classement	—	Fabrication des éléments spéciaux ou de prototypes	Prémontage des appareils	Démontage, régénération, montage des éléments	Prémontage des appareils
Stockage	Sur parc ou en magasin	Sur parc	Sur parc, réserve de secours	Sur parc	Sur parc, réserve de secours
Producteurs indigènes Production	Usines métallurgiques ou ateliers mécaniques : fabrication de laminés, matériel d'attache, pièces détachées	Ateliers mécaniques : usinage des semi-produits, montage des éléments normaux	—	—	—
Producteurs étrangers Production	Sidérurgie européenne : fabrication des tôles et laminés de grosse section	—	Usines spécialisées : fourniture occasionnelle de prototypes ou d'appareils spéciaux	—	—

ateliers des installations fixes. La disposition en longueur de l'ensemble des installations est celle qui permet d'obtenir la meilleure utilisation du terrain, de trouver une solution économique et simple aux problèmes des circulations et de ménager des possibilités d'extension. Ainsi donc il a paru indiqué de donner la préférence à des terrains d'une longueur dépassant le kilomètre et d'une largeur d'au moins 200 mètres.

### 2. Choix de l'emplacement

Ce choix délicat devait être fait en s'inspirant de considérations techniques, économiques et sociales. L'emplacement le plus favorable était celui qui devait permettre de réaliser avec le minimum de frais la construction de l'atelier, son exploitation et les opérations de transport du matériel en provenance ou à destination des chantiers.

L'idée d'édifier ces installations, au prix même de plusieurs concessions, sur les terrains occupés précédemment par la division de la superstructure à Olten a dû être abandonnée du fait de leur exiguité et de leur forme impropre. La recherche d'un autre emplacement a comporté :

1<sup>o</sup> la détermination de l'emplacement optimum en fonction du transport du matériel en provenance ou à destination des chantiers;

2<sup>o</sup> la détermination de l'emplacement optimum en fonction de l'équipement des lignes et des gares;

3<sup>o</sup> l'élaboration d'un bilan comparatif technique et économique des solutions les plus intéressantes.

### 3. Emplacement optimum en fonction du transport du matériel

Cette étude a consisté à déterminer le centre de gravité  $G_1$  des lignes du réseau en tenant compte de la longueur de l'ensemble des voies, le centre de gravité  $G_2$  des appareils de voie calculé sur la base du nombre d'appareils de chaque gare et le centre de gravité  $G_3$  du trafic de l'ensemble des lignes du réseau (fig. 7). Ces centres de gravité théoriques sont situés tous trois aux environs de la gare de Wolhusen sur la ligne de Berne - Lucerne. Cet emplacement serait également en première approximation celui pour lequel le parcours total des wagons serait minimum.

Partant de cette constatation, il a été légitime de conclure que l'atelier devrait être construit sur un terrain situé à proximité des lignes du triangle Berne - Olten - Lucerne.

### 4. Emplacement optimum en fonction de l'équipement des lignes et des gares

Il était désirable du point de vue de l'exploitation que l'atelier soit relié à une gare bien équipée, voisine d'une gare de triage et sur une ligne dont la capacité de débit soit telle

que des trains de transports locaux puissent être mis en circulation sans difficulté entre l'atelier et la gare de triage.

Un examen de l'équipement des lignes et des gares de la région retenue a révélé qu'il serait judicieux de construire l'atelier sur un terrain au nord de la ligne Soleure - Olten, dont la voie a été doublée ces dernières années, entre les stations d'Oensingen et d'Hägendorf, malgré la situation encore précaire de la gare d'Olten et la présence provisoire d'un îlot de simple voie entre Olten-Hammer et Olten.

### 5. Bilan comparatif technique et économique des solutions les plus intéressantes

Parmi tous les terrains pouvant convenir, celui qui est situé entre les stations d'Egerkingen et d'Hägendorf a été finalement choisi.

La surface, la forme et le relief du terrain disponible se prêtent bien à une disposition en longueur de l'atelier, le prix en est convenable. Ce choix a été guidé aussi par la proximité des sources d'énergie et d'un réseau de distribution en eau potable, par la présence d'une rivière, corrigée récemment, la Dünnern, dans laquelle les eaux de ruissellement et les eaux usées peuvent être évacuées après décantation et par la possibilité de relier facilement les voies de l'atelier à la station d'Hägendorf équipée d'une voie de débassement de 650 m de long, lors de la construction de la double voie. La liaison à la station d'Egerkingen est également réalisable.

L'aspect social du problème de l'emplacement de l'atelier a également été pris en considération. En effet, en choisissant un emplacement situé à proximité d'Olten, dans une région où réside une partie importante du personnel de l'atelier de réparation des voitures et de la division de la superstructure d'Olten, le transfert du personnel a pu être réalisé sans qu'il soit nécessaire de recourir à des mesures coercitives.

### d) Projet général de l'atelier

Soucieux de réserver l'avenir, les CFF ont acquis une surface de terrain d'environ 30 hectares afin d'être en mesure de grouper ultérieurement à Hägendorf l'ensemble des installations nécessaires à une réorganisation intégrale de l'économie du matériel de voie. Il est aussi prévu de transférer progressivement, si l'opération est rentable, d'autres ateliers des installations fixes et des magasins du service des approvisionnements (Economat).

Le projet général d'atelier-magasin de la voie sera réalisé par étapes, il comprend comme l'indique le plan schématique (fig. 9, Tafel 51) les 5 groupes d'installations suivantes:

Bâtiments et installations pour le service général  
Installations pour le traitement du matériel

Places de parc de matériel et ponts roulants  
Réserves de terrain, installations d'autres services  
Voies et route intérieure.

L'énumération de ces installations et l'énoncé de quelques-unes de leurs caractéristiques essentielles témoignent de l'intention du gouvernement de l'entreprise de conférer un caractère industriel à cet atelier et du rôle qu'il est appelé à jouer dans la formation du personnel.

#### Bâtiments et installations pour le service général

1. *Le bâtiment administratif* abritera la direction de l'atelier, le bureau technique, le bureau de préparation du travail et de contrôle des délais, le bureau de régulation des transports, le bureau administratif et une salle de conférence.

2. *L'école de la voie* deviendra le centre de formation technique du personnel de la voie. Une salle d'instruction équipée spécialement, un local et un parc d'exposition, un bâtiment d'habitation permettront de recevoir simultanément 20 participants à des cours professionnels, des cours techniques et des cours de cadre.

3. *La cantine* gérée par le «Schweizer Verband Volksdienst» est conçue pour servir 140 repas dans un local pour le personnel ouvrier et 28 repas dans un local réservé aux cadres et au personnel administratif.

4/8. *Les installations pour le service général* dont la capacité devra suffire lorsque la totalité du projet aura été réalisée, comportent une station de transformation et de distribution de l'énergie électrique et une installation de chauffage placées en prolongement de l'atelier de régénération du petit matériel, des réservoirs de carburants, un réseau d'alimentation en eau avec station de pompage et un réseau d'évacuation des eaux usées avec installations de décantation.

9. *Les deux logements de service* sont destinés à loger sur place un contremaître et le portier qui pourront en cas d'urgence en dehors des heures de service, mettre sur pied une équipe et expédier du matériel de secours.

#### Installations pour le traitement du matériel

La disposition générale de ces installations sur une surface de 900 m de longueur et 150 m de largeur, leur distribution dans trois bandes de terrain est l'aboutissement de l'étude et de la confrontation de nombreuses variantes. L'analyse des circulations et la disposition des voies ont joué un rôle essentiel dans le choix de l'emplacement de chaque installation. La portée optimum des ponts roulants, la largeur des places de parc de matériel ont décidé de la largeur de ces bandes de terrain.

11/15. *Atelier des appareils de voie.* Placé au centre de l'établissement, l'atelier des appareils de voie, dont la dimension a été fixée à 187 m sur 45 m, en est l'élément essentiel. Il comporte deux vaisseaux ou travées de 21 m et 24 m de largeur. L'un est réservé à la division mécanique où s'opère la régénération des éléments d'appareils, l'usinage et la fabrication d'éléments spéciaux, l'autre au montage préalable des appareils. Il est prévu de procéder également dans cet atelier à la réparation et à la révision des petits engins mécanisés du service de la voie. Des contrôles de qualité de la production seront effectués dans un petit laboratoire placé dans une annexe avec les locaux sanitaires, le service du feu et l'abri anti-aérien. Les installations de démontage des éléments d'appareils de voie, de perçage des traverses, la station d'oxygène-acétylène et d'air comprimé sont disposées dans trois autres annexes.

16. *Le chantier de soudage et de régénération des rails*, avec dispositif de chargement de longues barres installé provisoirement à Olten (plan schématique des installations et opérations, fig. 10, Tafel 53) sera transféré à Hägendorf au cours des prochaines années, dans la bande de terrain située entre l'atelier des appareils de voie et les voies principales de la ligne Soleure - Olten.

17-19. *Atelier-magasin du petit matériel.* Le nettoyage, le tri et la régénération partielle du petit matériel, le paquetage et le magasinage seront effectués dans cet atelier. Le matériel d'attache en provenance des chantiers sera déchargé en vrac sur une aire bétonnée ou dans des silos, nettoyé à la machine et trié par des invalides dans une installation mécanisée, puis paqueté en lots standards. Il est prévu de trier les selles et éclisses séparément, de «palettiser» le matériel à régénérer et de l'envoyer ensuite dans des usines privées. Le magasinage du petit matériel et sa manutention seront fait en recourant autant que possible à l'usage des palettes.

20. *Chantier de régénération des traverses en bois.* Le tri et la régénération des traverses en bois de la voie courante et des appareils de voie s'effectueront probablement à l'avenir à Hägendorf. L'avant-projet sommaire des installations n'a eu que pour objet de fixer l'importance de la place à réserver.

#### Places de parc de matériel et ponts roulants

21-30. Des places de parc de matériel dont la consistance est dictée par la politique des approvisionnements et par l'économie du matériel sont disposées dans chacune des trois bandes de terrain. Chaque parc est équipé de ponts roulants se mouvant sur des chemins de roulement surélevés. Les avantages et inconvénients de ponts roulants se déplaçant sur des chemins de roulement surélevés ou de grues à portique ont été confrontés dans une étude très détaillée. La préférence a été donnée aux ponts roulants. Parmi les motifs techniques et économiques, qui justifient ce choix, signalons une utilisation plus efficace des surfaces de parc disponibles, l'absence d'une intersection à niveau du chemin de roulement des engins de levage et des liaisons de voies, la possibilité d'adapter sans frais élevés la capacité des installations par l'acquisition ultérieure de ponts roulants supplémentaires...

La répartition du matériel sur les diverses places de parc résulte d'une étude des circulations visant à définir les solutions les meilleures pour l'approvisionnement de l'atelier des appareils de voie et du chantier de soudage et régénération des rails, et de la recherche d'un degré d'utilisation analogue de tous les ponts roulants. L'équipement prévu dans le projet général est de 7 ponts roulants de 5 t de charge utile. Ce nombre a été évalué en partant d'hypothèses dont il faudra vérifier la légitimité avant de réaliser l'équipement complet.

#### Réserves de terrain, installations d'autres services

31. *Terrain disponible pour d'autres ateliers ou parcs des installations fixes.* Une bande de terrain parallèle aux trois bandes occupées par les installations de traitement du matériel de voie, située le long de la Dünnern, a été acquise en prévision de la construction d'un nouvel atelier des installations de sécurité. L'emplacement actuel de cet atelier vétuste est en effet réservé à l'agrandissement des ateliers de réparation des voitures. Le transfert ultérieur à Hägendorf d'autres magasins ou ateliers du service des installations électriques ou des ponts, par exemple, peut également être envisagé.

32-34. *Installations du service des approvisionnements (Economat).* Un magasin central des câbles a été mis en service en 1956 sur les terrains placés au nord du faisceau des voies de triage. Le terrain encore disponible est réservé à d'éventuelles constructions du service des approvisionnements.

#### Voies et route intérieure

Le réseau des voies et la route intérieure constituent l'ossature du plan général de l'atelier; la répartition des chantiers et leurs liaisons ont, comme nous l'avons relevé, été conçues de façon à obtenir une utilisation efficace du terrain et à limiter le plus possible le volume des manutentions et celui des transports intérieurs.

### Installations de voies

Les installations de voies sont raccordées à la voie de dépassagement de la station d'Hägendorf; elles s'étendent sur une longueur de plus de 1100 m. Le plan général des voies comporte 4 faisceaux ou groupes de voies montés en série:

1<sup>o</sup> le faisceau A, de 6 voies de réception, de formation et de garage des wagons vides dont la longueur utile totale est d'environ 2370 m, sur lesquelles sont reçus, formés et expédiés les trains de transport locaux;

2<sup>o</sup> le faisceau B, de 2 voies, l'une de circulation ou de tiroir et l'autre de pesage;

3<sup>o</sup> les faisceaux de voies d'échange C, D, E, de 3 voies chacun; l'une est utilisée comme voie de circulation et les deux autres comme voies d'échange entre les faisceaux F, G, H, et les voies du faisceau A;

4<sup>o</sup> les faisceaux F, G, H, de 2 ou 3 voies de chargement et de circulation (voies d'usine). La surface réservée à l'atelier proprement dit est découpée en 4 bandes longitudinales de terrain d'une largeur de 45 m environ. Une voie de chargement est construite le long de chacune de ces bandes de terrain. La mise en place et l'enlèvement des wagons s'opèrent en empruntant une voie de circulation parallèle aux voies de chargement. Des diagonales relient les voies de chargement et les voies de circulation. Leur nombre et leur emplacement résultent d'une étude de la cinématique des circulations, du nombre et de la durée de stationnement probable des wagons sur les différents tronçons de voies de chargement.

#### Route intérieure

Plusieurs opérations de transport doivent s'effectuer transversalement. C'est le cas notamment des transports de matériel entre le magasin du petit matériel ou le parc situé en son prolongement et l'atelier des appareils de voie. Lors de l'élaboration du projet il est apparu qu'il serait rationnel d'avoir recours à des engins de transport routiers tels que chariots élévateurs à fourche avec dispositif de levage frontal, du type utilisé dans les halles aux marchandises, et d'un chariot élévateur avec dispositif de levage latéral susceptible de transporter de bout en bout des charges pouvant atteindre 5 t. Une route intérieure R d'une largeur de 5 m a donc été construite, parallèlement aux voies de chargement; elle relie le bâtiment administratif, le magasin du petit matériel, l'atelier des appareils de voie et les parcs de matériel. Cette route facilite également les déplacements, dans l'enceinte de l'atelier, du personnel et des véhicules routiers des fournisseurs.

#### e) Programme de réalisation

Le projet général de l'atelier de la voie (fig. 9), qui comporte tous les équipements dont il a été question, à l'exception des ateliers des services électriques, des installations de sécurité et des magasins du service des approvisionnements (écomat), a été devisé en 1954 à 20 millions de francs. Bien que la rentabilité d'un tel investissement soit justifiée, il a paru préférable d'envisager une réalisation par étapes de l'ensemble du projet. Cette façon de procéder présente un double avantage, celui d'étaler le financement de ce complexe très vaste, d'éprouver la rentabilité de chaque réalisation et celui d'introduire progressivement et sans heurt une réorganisation touchant l'ensemble du service des travaux.

#### Première étape de construction

Cette première étape consiste à mettre en place un dispositif permettant de réorganiser l'économie du matériel de voie et de supprimer la division de la superstructure de l'atelier de Zurich, tout en maintenant provisoirement les installations encore utilisables à Olten, en particulier l'installation de soudage et régénération des rails.

Les installations construites de 1955 à 1959 et mises en service progressivement depuis le début de juin 1959 sont indiquées dans un plan schématique (fig. 9, Tafel 51).

Au cours des prochaines années une deuxième étape de travaux, beaucoup moins importante que la première, englobera le transfert à Hägendorf de l'installation de soudage et de régénération des rails et l'équipement d'un chantier de régénération, de classement et de stockage de traverses en bois.

D'autres ateliers des installations fixes seront transférés ultérieurement sur les terrains acquis dans ce but.

#### f) Rentabilité et avantages sociaux du projet

Avant de passer à l'exécution d'un projet de cette ampleur, il est indispensable de s'assurer de sa rentabilité à longue échéance. Or, dans le cas particulier, le calcul a consisté à établir, sur la base d'un programme de travail normal, le bilan de l'ensemble des économies et des dépenses supplémentaires engendrées par la réorganisation de la circulation et de l'utilisation du matériel de voie.

Le projet général de l'atelier central est devisé à 20 millions de francs; le rendement net du capital investi, après déduction des frais de capitaux et des amortissements légaux, est évalué à plus d'un million de francs. La première étape de construction devisée à 13,4 millions de francs permettra déjà de réaliser une économie annuelle nette d'environ 0,7 million de francs.

Par ailleurs plusieurs avantages de cette nouvelle organisation ne peuvent être chiffrés. Il convient de relever entre autres, que le niveau de qualité du matériel remis en voie sera plus élevé et qu'ainsi le confort et la sécurité seront accrus. Il sera possible enfin d'augmenter la productivité tout en améliorant de beaucoup les conditions de travail du personnel. Le problème social a en effet retenu toute l'attention des auteurs du projet et de ceux qui en ont permis la réalisation.

## Das 100. Geburtstag von Donat Bánki

DK 92

Vor 100 Jahren wurde *Donat Bánki*, der berühmte Wissenschaftler und Erfinder in Bakonybánk, Ungarn, geboren. Sein Name ist in erster Linie durch die Erfindung der nach ihm benannten Wasserturbine bekannt. Die Bánki-Turbine, ein Grenztyp zwischen Gleichdruck- und Ueberdruckturbinen — Bánki nannte sie selbst Grenzturbine — wurde durch die rasche Entwicklung der Kaplan-turbinen verdrängt und findet nur noch in Kleinstkraftwerken Verwendung.

Es wäre jedoch oberflächlich, den Namen des bekannten Ingenieurs und Forschers nur in diesem Zusammenhang zu erwähnen. Wie auch andere grosse Ingenieur-Pädagogen seiner Zeit war Bánki ein vielseitiger Gelehrter. Man findet kaum einen Bereich im Maschineningenieurwesen, in dem er nicht etwas Bedeutendes geleistet hätte. Sein besonderes Interesse galt den Verbrennungsmotoren. In dem von ihm mit J. Csonka geschaffenen Motor wurde seine frühere Idee, einen Vergaser zu verwenden, verwirklicht. Die Erfindung des Vergasers durch Donat Bánki und J. Csonka stellt einen Meilenstein in der Geschichte der Verbrennungsmaschinen dar.

Nach mehrjähriger Tätigkeit in der Industrie wurde Bánki im Jahre 1898 an die Technische Universität Budapest berufen. Er übernahm im Jahre 1900 den Lehrstuhl für Hydraulik und hydraulische Maschinen. Zu dieser Zeit war er schon durch seine theoretischen Studien ein weitbekannter Wissenschaftler. Das wird auch durch seinen Briefwechsel mit den bekanntesten Forschern seiner Zeit, wie Stodola, Zeuner, Escher, Prašil, Lorenz, Cammerer und Prandtl, bestätigt. Am Anfang des Jahrhunderts wurde er auf Anregung von Professor Stodola an die ETH berufen. Er lehnte die ehrenvolle Einladung mit Dank ab und wählte den dorenreicher Weg, welcher der Förderung der Industrie seiner Heimat gewidmet war.

Ruhm und Anerkennung konnten seiner Bescheidenheit nichts antun. Mit Hingabe und Liebe lehrte er die Jugend. Inmitten dieser Tätigkeit erreichte ihn plötzlich der Tod im Jahre 1922. Sein Name wird mit Recht zu den grossen gezählt. Seine Vielseitigkeit, seine menschlichen und wissenschaftlichen Qualitäten können noch heute als Vorbild für die Ingenieure angesehen werden.

A. Német, dipl. Ing., Zürich