

**Zeitschrift:** Bulletin technique de la Suisse romande  
**Band:** 70 (1944)  
**Heft:** 24

**Artikel:** Le projet d'extension de la gare de Berne  
**Autor:** [s.n.]  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-53270>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 17.11.2024

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

Pour fixer les idées, admettons que les conditions aux limites soient celles de la figure 6. L'extrémité amont du canal découvert (modèle) devra alors être reliée à un bassin de niveau constant, comme à la figure 7. L'autre extrémité de ce canal sera munie d'un obturateur réglable.

Choisissons

$$\lambda_1 = 100, \quad \lambda_2 = 2 \cdot 10^4, \quad \epsilon = 40, \quad \xi = 5,$$

et prenons un liquide quelconque pour le modèle.

Nous aurons :

longueur du modèle (canal découvert) :

$$l = \frac{L}{\lambda_1} = \frac{1286,198}{100} = 12,862 \text{ m.}$$

D'autre part,

$$\sqrt{\eta} = \frac{\lambda_2}{\epsilon} = \frac{2 \cdot 10^4}{40} = 500, \quad \eta = 2,5 \cdot 10^5, \quad \text{d'où :}$$

$$\text{rapport des temps : } \tau = \frac{\lambda_1}{\sqrt{\eta}} = \frac{100}{500} = 0,2.$$

$$\text{De } a^2 = \eta gh \quad \text{on tire } h = \frac{a^2}{g\eta};$$

d'où pour le modèle (canal découvert), en affectant de l'indice  $A$  les grandeurs relatives à l'extrémité amont, de l'indice  $0$  celles relatives à l'autre extrémité :

$$\text{profondeur du liquide, à l'aval : } h_0 = \frac{1190^2}{9,81 \cdot 2,5 \cdot 10^5} = 0,575 \text{ m}$$

$$\text{à l'amont } h_A = \frac{899^2}{9,81 \cdot 2,5 \cdot 10^5} = 0,328 \text{ m}$$

$$\text{surface du profil, à l'aval : } f_0 = \frac{F_0}{\xi} = \frac{\left(\frac{\pi \cdot 1,00^2}{4}\right)}{5} = 0,1572 \text{ m}^2$$

$$\text{à l'amont : } f_A = \frac{F_A}{\xi} = \frac{\left(\frac{\pi \cdot 1,40^2}{4}\right)}{5} = 0,3070 \text{ m}^2$$

$$\text{largeur du canal, à l'aval : } b_0 = \frac{f_0}{h_0} = \frac{0,1572}{0,575} = 0,274 \text{ m}$$

$$\text{à l'amont : } b_A = \frac{f_A}{h_A} = \frac{0,3070}{0,328} = 0,934 \text{ m}$$

Les valeurs de  $h$  et  $b$  aux profils intermédiaires seront données par des calculs analogues. Ce modèle de canal découvert serait facile à exécuter.

Supposons la pression statique à l'extrémité aval de la conduite égale à 280 m de liquide (chute brute). Un coup de bélier créant à cette extrémité une surpression relative de 30 % donnerait :

$$Y = 0,30 \cdot 280 = 84 \text{ m,}$$

d'où, pour le modèle,

$$y = \frac{Y}{\lambda_2} = \frac{84}{2 \cdot 10^4} = 0,0042 \text{ m} = 4,2 \text{ mm.}$$

L'onde de translation du modèle qui correspondrait au coup de bélier dans la conduite aurait donc une

hauteur très faible. Elle serait, à l'aval, égale à  $\frac{0,0042}{0,575} = 0,0073$  soit 0,73 % de la profondeur. Ce serait donc bien une intumescence de très faible hauteur, comme nous l'avons supposé en établissant les équations (13) et (14). Cette intumescence se mesurerait facilement à l'aide d'appareils enregistreurs.

Remarquons en outre que le rapport des temps  $\tau$  étant égal à 0,2, les périodes du modèle seraient cinq fois plus grandes que celles du mouvement donné, ce qui serait très favorable pour l'enregistrement des phénomènes d'oscillation.

Ce modèle de canal découvert permettrait donc de reproduire fidèlement les coups de bélier de la conduite donnée, à l'exception des surpressions produites par des manœuvres brusques de l'obturateur. A ces manœuvres correspondraient, en effet, des ondes de translation dont la tête ne constituerait plus un mouvement très graduellement varié.

On voit ainsi qu'il serait possible d'étudier sur un canal découvert de laboratoire le phénomène du coup de bélier si difficile à enregistrer dans la nature. Cette méthode serait particulièrement avantageuse dans le cas d'un système de conduites. En étendant la théorie que nous avons développée, il est probable que l'on pourrait tenir compte des frottements du liquide, dont jusqu'à présent aucune méthode de calcul n'a permis de déterminer l'influence avec une certaine rigueur.

Dans un remarquable mémoire paru récemment, M. Karl Lindner, professeur à l'Ecole polytechnique de Graz, a proposé d'étudier les coups de bélier sur des modèles de conduites ovales<sup>1</sup>. Cette idée, très intéressante, est à mettre en parallèle avec celle que nous donnons ci-dessus. Le but est en effet le même : chercher à réduire autant que possible les vitesses de propagation dans le modèle, afin d'éviter d'avoir à enregistrer des phénomènes trop rapides. (A suivre.)

## Le projet d'extension de la gare de Berne.

Ce projet, approuvé récemment par le Conseil d'administration des Chemins de fer fédéraux, et dont le début d'exécution (travaux préparatoires) est prévu pour 1945, revêt, tant en ce qui concerne les transformations apportées aux installations ferroviaires que les aménagements des abords de la gare, une importance telle qu'elle doit retenir l'attention aussi bien des milieux techniques que de ceux que préoccupent les problèmes d'urbanisme.

La solution adoptée en définitive fit, en effet, l'objet de longues études auxquelles prirent part non seulement les organes techniques et dirigeants des C. F. F., mais également les autorités de la ville et du canton de Berne. On trouvera plus amples informations au sujet du développement de ces études, qui viennent de conduire à un accord entre les autorités intéressées, au numéro du 4 novembre 1944 de la *Schweizerische Bauzeitung* qui, en plus des documents

<sup>1</sup> « Modellversuche an Druckrohrleitungen. » *Deutsche Wasserwirtschaft*, August 1942.

reproduits également ici<sup>1</sup>, donne de nombreuses références bibliographiques.

Pour l'heure, nous nous bornerons à donner quelques extraits du rapport qu'a récemment présenté la Direction générale au Conseil d'administration des C. F. F. Ce texte, après avoir fait l'historique de la question, précise les raisons mises à la base des transformations, la nature de celles-ci et le programme des travaux.

*L'état actuel, ses inconvénients.*

Les installations de la gare aux voyageurs de Berne datent principalement de 1882 à 1892. Les quais IV et V furent construits de 1900 à 1902. A cette époque, la gare de Berne accusait un trafic de 189 trains par jour, à savoir 55 trains directs, 83 trains omnibus, 51 trains de marchandises et 6 trains de service. A l'heure actuelle, la gare aux voyageurs de Berne enregistre un trafic journalier de 487 trains, soit 72 trains directs (dont 49 continuent), 234 trains omnibus, 121 trains de marchandises et 60 trains de service.

Le quai II a une longueur de 325 m, le quai III, fortement utilisé (Olten-Zurich/Bâle), n'a que 270 m de long et le quai IV (Lucerne) que 175 m même. Ces quais ont 7,5, 8,0 et 7,3 m de large (fig. 2). Ces dimensions présentent de gros inconvénients ; c'est ainsi que les trains dépassent souvent les extrémités des quais et pénètrent dans les installations d'aiguillage. Les voyageurs sont alors obligés de circuler en pleine voie, ce qui est désagréable et gros de dangers. Il arrive aussi que des stationnements de trains gênent l'utilisation des voies et que certaines voies de quai se trouvent ainsi bloquées. Les quais et notamment leurs voies d'accès se révèlent trop étroits dès que survient une pointe de trafic, ce qui est presque quotidiennement le cas pour les grands trains directs. Dans les escaliers et le passage sous voies, se produisent des « embouteillages ». Ceux-ci sont si graves les jours de fête, qu'il faut souvent jusqu'à un quart d'heure pour se rendre des derniers quais à la sortie.

Si, depuis 1907 environ, la gare aux voyageurs a pu faire face à la forte augmentation du trafic, c'est uniquement grâce aux diverses extensions qui ont été apportées aux installations de garage. De plus, les voies de garage sont très favorablement situées de part et d'autre de la gare aux voyageurs, en sorte qu'il y a peu de distance à franchir pour les manœuvres. Elles ne compensent cependant pas tous les inconvénients qui résultent du trop petit nombre de voies et de la longueur insuffisante des quais. De constants retards occasionnent des perturbations dans l'exploitation, qui se répercutent dans plusieurs directions et sur de grandes distances. Il en résulte des inconvénients même pour la composition de l'horaire.

*Les transformations projetées.*

Si l'on voulait poursuivre la réalisation du programme général de transformation arrêté dans ses grandes lignes en

<sup>1</sup> Aimablement communiqués par la Direction générale des Chemins de fer fédéraux.

<sup>2</sup> En 1905, l'insuffisance des installations de la gare de Berne amena la Direction générale à élaborer un projet d'extension. Le principe directeur observé depuis lors fut de transférer progressivement les installations accessoires dans la périphérie de la ville, afin de créer la place voulue pour l'extension ultérieure de la gare aux voyageurs. Divers travaux furent achevés dans l'ordre suivant :

Le 1<sup>er</sup> mai 1912, la nouvelle gare de triage, munie de voies de débord de Weiermannshaus, avec de nouvelles voies d'accès.

Le 30 novembre 1913, le nouveau dépôt de locomotives de l'Aebimatt.

En prévision de l'Exposition nationale, le Département fédéral des postes et chemins de fer autorisa la construction, à la Villette, de voies de garage pour les trains de voyageurs, qui furent mises en service en février 1914.

Le 13 novembre 1934, la nouvelle gare aux marchandises de Weiermannshaus put être inaugurée.

Le 23 juillet 1941, inauguration de la nouvelle ligne d'accès Wylterfeld-Berne.

1905 déjà<sup>2</sup>, on devrait entreprendre : l'extension des voies et des quais, avec modification des voies de garage d'une part, la reconstruction du bâtiment aux voyageurs d'autre part.

Il n'a pas été possible d'inclure le nouveau bâtiment aux voyageurs dans le projet présenté aujourd'hui et faisant l'objet de cette note. Il fut toutefois examiné de quelle manière ce bâtiment pourra ultérieurement être relié aux nouvelles installations des voies dont la réalisation va être entreprise. Ainsi les installations de quais prévues dans le projet actuel permettront de construire le nouveau bâtiment aux voyageurs aussi bien à l'emplacement actuel (agrandi éventuellement par la surface occupée aujourd'hui par le bâtiment des Postes) que sur le terrain de l'Hôpital des Bourgeois, si, contre toute attente, la Ville de Berne devait donner la préférence à cette dernière solution.

La superficie nécessaire aux nouvelles voies de quai sera gagnée par un nouveau déblai de la Colline des Grands Remparts<sup>3</sup>. Une nouvelle ligne, qui servira aux courses de locomotives entre le dépôt et les trains direction Wylterfeld, sera aménagée dans un tunnel sous les Grands Remparts. Le déblai atteindra presque exclusivement des terrains non bâtis ; seuls, deux vieux bâtiments devront être démolis.

Le mur de soutènement n'aura pas une hauteur de 18 m (hauteur totale nécessaire), mais il sera plus bas et surmonté d'un talus de gazon. Le couronnement du mur est prévu de telle manière qu'au pont routier de la Schanzenstrasse, il soit à la même hauteur que la chaussée. Ainsi, le mur aura 13 m de haut et le talus 5,2 m. Le couronnement du mur sera horizontal devant le bâtiment d'administration des C. F. F. et l'Université, puis il s'abaissera doucement jusqu'à la passerelle du Bollwerk pour suivre, depuis là, une courbe plus inclinée jusqu'à ce qu'il rejoigne le mur actuel vis-à-vis de la halle aux marchandises GV (fig. 1, 2, 3, 4 et 5).

Le déblai de la Colline des Grands Remparts nécessitera le réaménagement de ses routes, pelouses et promenades.

Le projet d'extension prévoit six quais et douze voies de quai, savoir :

Quai I,	direction Fribourg . . . . .	1 voie à rebroussement
» II,	» Thoune . . . . .	1 » de passage
» III,	» Olten . . . . .	2 voies de passage
» IV,	» Bienne . . . . .	2 » » »
» V,	» Lucerne . . . . .	2 » » »
» VI,	» Neuchâtel . . . . .	2 » » »
	Belp . . . . .	2 » » »
	Schwarzenbourg . . . . .	

<sup>3</sup> Des déblais partiels avaient été pratiqués pour la première fois dans les années 1889 à 1891, puis au cours des années 1900 à 1902.

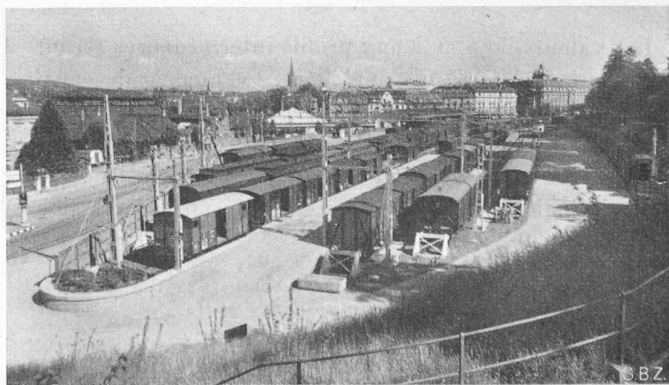


Fig. 1. — Extrémité nord de la gare de Berne.

Installations pour manutention des marchandises « grande vitesse » aménagées ces dernières années en prévision de l'extension générale projetée actuellement.

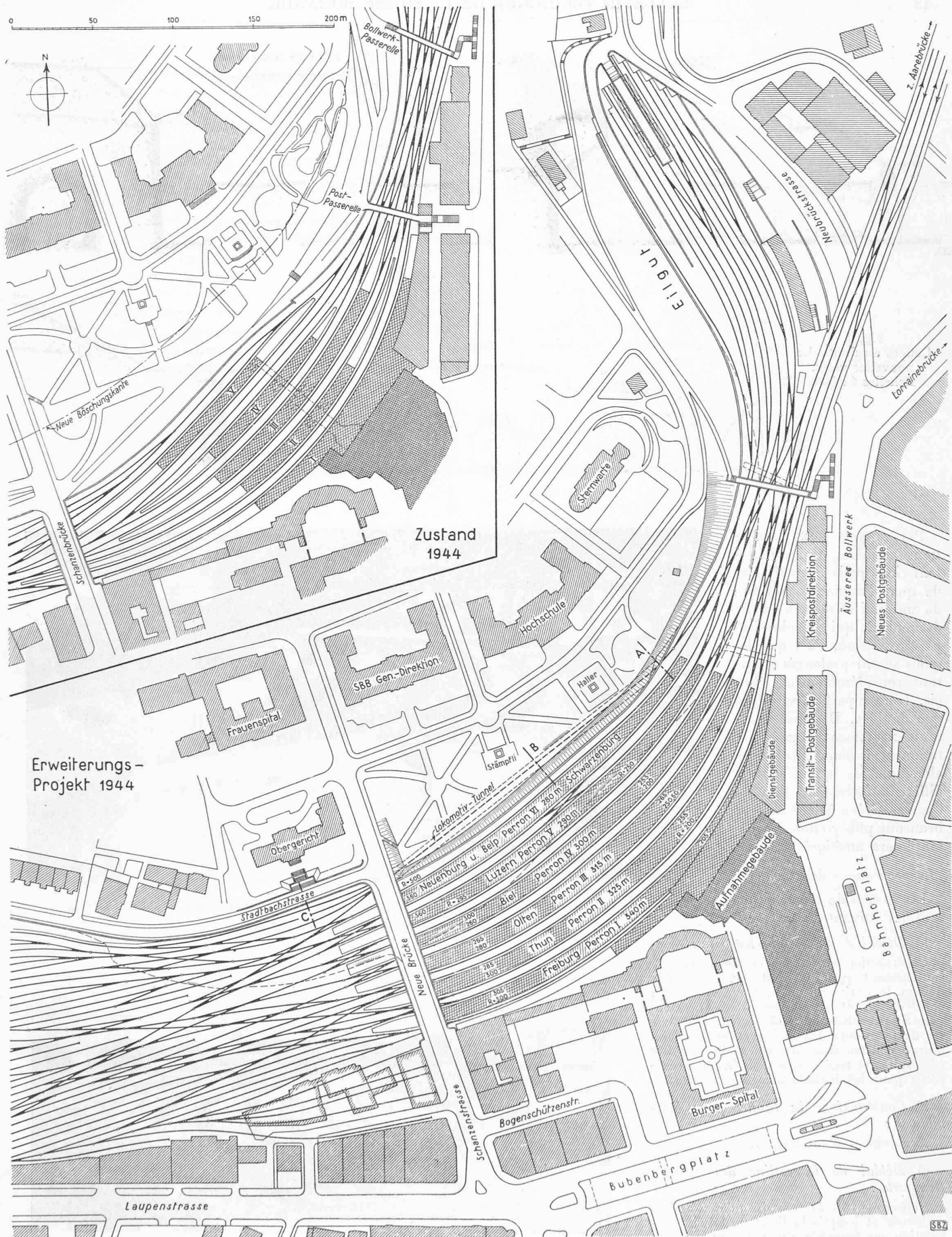


Fig. 2. — Plan général des extensions projetées de la gare de Berne, — Echelle 1 : 3000.

Le trait pointillé marque le tracé actuel du mur adossé à la colline des Grands Remparts.

En haut à gauche : plan de la gare actuelle, — Echelle 1 : 3000.

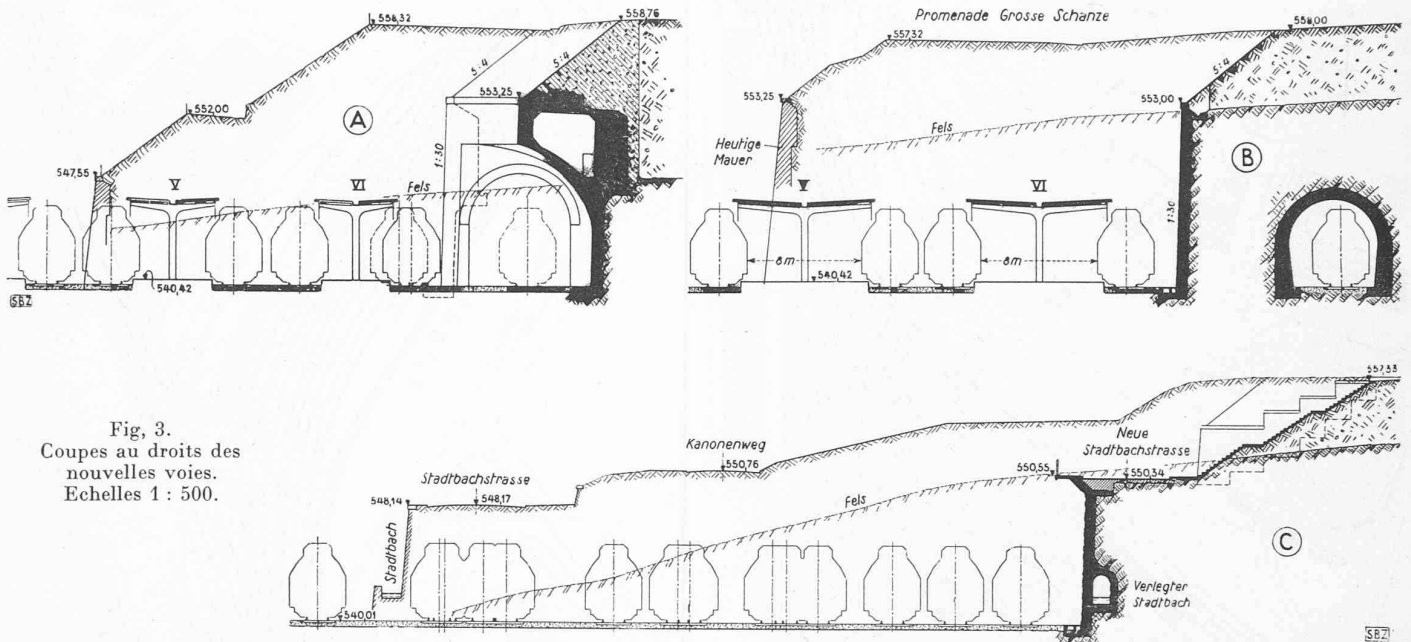


Fig. 3.  
Coupes au droits des  
nouvelles voies.  
Echelles 1 : 500.

Par rapport aux installations actuelles, qui comportent cinq quais et neuf voies de quai, l'augmentation sera de un quai et de trois voies de quai. Ce qui est plus important encore, c'est que les quais seront prolongés et surtout considérablement élargis. Leur superficie sera plus que doublée. De plus, ils seront exactement alignés, notamment à leurs extrémités, alors que les quais actuels diffèrent fortement l'un de l'autre. Grâce à leur largeur beaucoup plus grande, la visibilité sera améliorée.

#### Le programme des travaux.

Les étapes de construction sont les suivantes :

##### a) Déblai de la Stadtbachstrasse :

Construction en tranchées des murs de soutènement pour la route et les jardins devant le bâtiment de la Cour suprême ; construction et raccordement de la nouvelle Stadtbachstrasse ; enlèvement des masses de terre entre les anciens et les nouveaux murs ; construction des voies de chantier nécessaires et aménagement de la place récupérée pour les installations de chantiers.

##### b) Construction du tunnel pour locomotives :

Avancement d'ouest à est.

##### c) Déblai de la colline des Grands Remparts :

Enlèvement de la terre jusqu'aux assises rocheuses et jusqu'à la ligne du talus, construction en tranchée du nouveau mur de recouvrement et de soutènement, enlèvement de la roche entre l'ancien et le nouveau mur de soutènement jusqu'à la hauteur

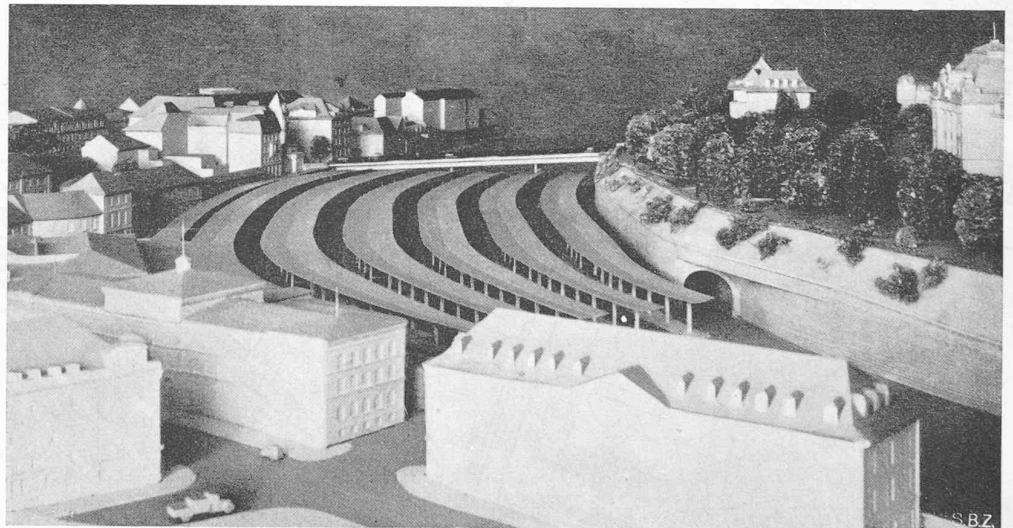


Fig. 4. — La nouvelle disposition des quais et des voies de la gare de Berne, vue du nord-ouest.  
Maquette du projet récemment approuvé.

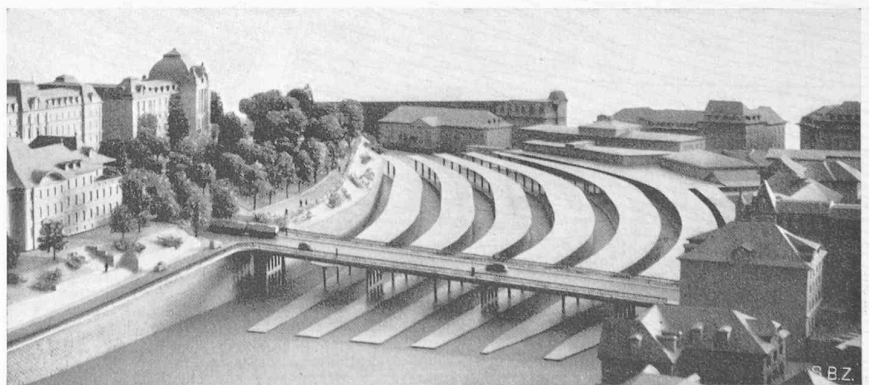


Fig. 5. — Vue perspective de la partie ouest de la gare de Berne telle qu'elle se présentera après construction des nouvelles voies et transformations du pont de la « Schanzenstrasse ».

de la plate-forme ; démolition de l'ancien mur qui, jusqu'à ce moment-là, servira à protéger les quais.

d) *Nouvelles voies d'accès et nouveaux quais :*

Construction du quai VI et de ses voies sur la superficie mise à jour ; démolition successive de chaque quai subséquent et construction des nouveaux quais avec les voies correspondantes.

Les dépenses relatives à la partie des travaux « Extension des voies et des quais » se montent à 31 400 000 fr. Il faut y ajouter des amortissements d'un montant de 2 400 000 fr. pour installations supprimées.

Ce projet constitue une partie du programme de création d'occasions de travail des C. F. F. Ceux-ci comptent que la Confédération, le Canton et la Commune octroieront, au titre de la lutte contre le chômage, des subventions qui couvriront une partie importante des dépenses de construction.

Les subventions seront accordées à la condition que, au moment où le chômage fera son apparition, il y ait possibilité de fournir du travail immédiatement et en quantité suffisante. C'est pour se mettre en mesure de remplir cette condition que les C. F. F. ont l'intention de commencer sans tarder, c'est-à-dire au début de 1945 déjà, au moins les travaux préparatoires, de telle sorte que, le cas échéant, d'importants lots de terrassements pourront être mis rapidement en chantier.

## SOCIÉTÉ SUISSE DES INGÉNIEURS ET DES ARCHITECTES

### Communiqué de la Société suisse des ingénieurs et des architectes et de la Société suisse des entrepreneurs au sujet du rationnement des matériaux.

*La Section des matériaux de construction de l'Office de guerre pour l'industrie et le travail communique ce qui suit :*

Les derniers événements de la guerre n'ont pas été sans influencer l'état de nos approvisionnements. L'importation du fer et du charbon a constamment diminué et la situation économique s'aggrave d'une manière croissante.

L'économie de guerre a pris la précaution de prévoir cette évolution en créant des réserves ; elle s'est efforcée dans la mesure du possible d'assurer le ravitaillement du pays par d'importantes quantités de matières premières et de matériaux de construction. Il ne reste pas moins qu'il faudra être très prudent pour leur attribution si nous voulons maintenir, même à l'état restreint, l'industrie du bâtiment pendant quelque temps. Nous avons donc l'impérieux devoir d'économiser les approvisionnements autant que nous le pourrons, et de nous accommoder de nouveau pendant un certain temps de la pénurie des matériaux.

Par de judicieuses mesures appliquées aussi bien au choix des matériaux à fournir qu'à leur quantité nécessaire, on doit essayer de maintenir le volume requis

pour les constructions du pays. Seules les constructions qui sont nécessaires à l'économie de guerre ou à l'économie du pays, et dont la mise en œuvre n'admet aucun délai, pourront bénéficier des attributions. Mais pour de tels ouvrages, on maintiendra le principe de la plus stricte économie de fer et de ciment, et l'on prendra en considération les projets qui prévoient le minimum des matériaux contingentés. L'emploi du bois, de la pierre naturelle, de la chaux hydraulique, etc., peut aussi assurer la valeur durable d'un bâtiment. Etant donné cette situation, il est compréhensible qu'une construction commencée prématurément ne peut prétendre à aucune attribution des matériaux contingentés et que ses commettants restent responsables de tels agissements.

En prenant les mesures dictées par l'état actuel des approvisionnements, la Section des matériaux de construction de l'Office de guerre pour l'industrie et le travail vise à protéger notre économie et surtout à préserver l'industrie du bâtiment de bouleversements et de surprises plus graves.

### A<sup>3</sup>E<sup>2</sup>I.L. et S.V.I.A.

L'assemblée générale annuelle de « l'Association amicale des anciens élèves de l'Ecole d'ingénieurs » aura lieu samedi 9 décembre 1944, à 16 h., à l'Ecole d'ingénieurs, avenue de Cour, à Lausanne.

Elle sera suivie à 17 h. d'une visite des nouveaux locaux de l'Ecole et du dîner traditionnel.

Les membres de l'A<sup>3</sup> sont priés de réserver leur après-midi du 9 décembre, ainsi que les membres de la S.V.I.A. qui sont cordialement invités à participer tant à la visite qu'au dîner.

## CARNET DES CONCOURS

### Grande salle et salle de concerts.

sur les terrains sis à l'ouest de la promenade de Montbenon, à Lausanne.

La Municipalité de Lausanne ouvre un concours à deux degrés entre architectes, pour l'établissement d'un projet d'une grande salle, d'une salle de concerts Paderewski et de locaux annexes, sur les terrains sis à l'ouest de la promenade de Montbenon.

Le concours au 1<sup>er</sup> degré sera ouvert du 30 novembre 1944 au 30 avril 1945.

Sont admis à concourir : les architectes vaudois domiciliés en Suisse ou à l'étranger ; les architectes suisses domiciliés dans le canton depuis le 30 novembre 1943.

Après versement préalable de la somme de 20 fr. au bureau de la Commune, Annexe de l'Hôtel de Ville, place de la Louve (compte de chèques postaux : II. 395), le programme pourra être retiré à la Direction des Travaux, Service des bâtiments, Escaliers-du-Marché 2, 3<sup>e</sup> étage, à partir du 30 novembre 1944.

Rédaction : D. BONNARD, ingénieur.

## Service Technique suisse de placement

Voir page 5 des annonces

## DOCUMENTATION - NOUVEAUTÉS

### La lampe à remplissage de krypton

par J. Guanter, ingénieur, Zurich.

La production de lumière est d'autant plus économique que la température du filament incandescent est plus élevée. Les lampes à filament de carbone du début fonctionnaient à une

température d'environ 1830° C, puis les lampes à l'osmium et au tantale atteignirent 2000° C et les lampes à filament de tungstène dans le vide 2130° C. Le coefficient d'efficacité lumineuse, qui n'était que de 3 lm/W à peine au début, passa à 9 lm/W avec les lampes au tungstène.

La température de fusion du tungstène étant beaucoup plus