

Le Génie civil. Revue générale des industries françaises et étrangères...

Le Génie civil. Revue générale des industries françaises et étrangères.... 1914/02/07.

1/ Les contenus accessibles sur le site Gallica sont pour la plupart des reproductions numériques d'oeuvres tombées dans le domaine public provenant des collections de la BnF. Leur réutilisation s'inscrit dans le cadre de la loi n°78-753 du 17 juillet 1978 :

- La réutilisation non commerciale de ces contenus est libre et gratuite dans le respect de la législation en vigueur et notamment du maintien de la mention de source.
- La réutilisation commerciale de ces contenus est payante et fait l'objet d'une licence. Est entendue par réutilisation commerciale la revente de contenus sous forme de produits élaborés ou de fourniture de service.

[CLIQUER ICI POUR ACCÉDER AUX TARIFS ET À LA LICENCE](#)

2/ Les contenus de Gallica sont la propriété de la BnF au sens de l'article L.2112-1 du code général de la propriété des personnes publiques.

3/ Quelques contenus sont soumis à un régime de réutilisation particulier. Il s'agit :

- des reproductions de documents protégés par un droit d'auteur appartenant à un tiers. Ces documents ne peuvent être réutilisés, sauf dans le cadre de la copie privée, sans l'autorisation préalable du titulaire des droits.
- des reproductions de documents conservés dans les bibliothèques ou autres institutions partenaires. Ceux-ci sont signalés par la mention Source gallica.BnF.fr / Bibliothèque municipale de ... (ou autre partenaire). L'utilisateur est invité à s'informer auprès de ces bibliothèques de leurs conditions de réutilisation.

4/ Gallica constitue une base de données, dont la BnF est le producteur, protégée au sens des articles L341-1 et suivants du code de la propriété intellectuelle.

5/ Les présentes conditions d'utilisation des contenus de Gallica sont régies par la loi française. En cas de réutilisation prévue dans un autre pays, il appartient à chaque utilisateur de vérifier la conformité de son projet avec le droit de ce pays.

6/ L'utilisateur s'engage à respecter les présentes conditions d'utilisation ainsi que la législation en vigueur, notamment en matière de propriété intellectuelle. En cas de non respect de ces dispositions, il est notamment passible d'une amende prévue par la loi du 17 juillet 1978.

7/ Pour obtenir un document de Gallica en haute définition, contacter reutilisationcommerciale@bnf.fr.

la bière son bouquet et qui achève sa clarification, ne peut s'obtenir que par un séjour prolongé à $+ 2^{\circ}$. On comprend dès lors le rôle énorme que l'application des machines à froid a joué dans le développement de la fabrication des bières de fermentation basse. Celle-ci, qui n'était possible que d'une façon intermittente et sous des climats favorables, a pu être réalisée sous toutes les latitudes et à toutes les époques de l'année. De plus, le froid intervient pour donner à la bière une puissance vitale considérable contre les organismes de maladies.

L'abaissement de température n'est pas la seule condition à réaliser dans les caves de brasserie. Il faut aussi assurer une ventilation importante, correspondant au renouvellement de quatre fois le volume en 24 heures pour les caves de fermentation, et de deux fois pour les caves de garde.

Cette ventilation présente une énorme importance, pour éliminer l'acide carbonique dégagé par la fermentation et pour éviter l'envahissement des caves par les moisissures, qui se développent avec une rapidité incroyable dans les locaux frais où l'air est stagnant. Elle se fera d'une façon très satisfaisante, simultanément avec le refroidissement, en installant des frigorifères.

LA VENTILATION EN AIR SEC AVEC EMPLOI DE GLACE, par M. Antonin GENERT.

Le défaut des ventilations, en air rafraîchi par passage sur la glace, est de fournir dans les chambres froides une atmosphère humide. Cela tient à ce qu'on place les tuyaux de ventilation à la partie haute du plafond. L'air froid, lourd et humide reste à la partie inférieure. L'auteur préfère placer la glace à la partie supérieure, au-dessus de la chambre froide et à l'une de ses extrémités. La prise d'air chaud est faite du côté opposé par deux appels, l'un au sommet, l'autre à la partie inférieure.

LE PRIX DE REVIENT DE LA GLACE FABRIQUÉE AVEC DE L'EAU DISTILLÉE, par M. Peter NEFF.

L'auteur établit le prix de revient de la glace dans diverses usines situées aux États-Unis, le prix étant pour livraison faite aux portes de l'usine. Il arrive au prix de : 1,47 à 2,17 dollars par tonne, pour 330 jours de production annuelle. Il faut ajouter à ce prix une somme d'environ 0,15 dollar, pour l'emmagasinement.

LES TEMPÉRATURES FAVORABLES A LA CONSERVATION DES FOURRURES ET DES TISSUS, par M. Albert M. READ.

L'éclosion de l'œuf ne peut avoir lieu au-dessous de 12° , la lave dort jusqu'à $+ 5^{\circ}$, elle résiste jusqu'à $- 7^{\circ}$. L'insecte parfait peut vivre quelques jours à 5° , il est détruit à 0° .

LA RÉFRIGÉRATION DES MAISONS PARTICULIÈRES A ROCHESTER (É.-U.), par M. John R. WILLIAMS.

La ville de Rochester, qui possède 230 000 habitants, dépense par an 350 000 dollars de glace, dont 100 000 pourraient être économisés si les réfrigérants étaient mieux isolés.

LE FROID ET L'INDUSTRIE DE LA PARFUMERIE, par M. DE CHESNIN-CHERCHEWSKY.

L'auteur fait une étude très intéressante de l'industrie et de la parfumerie, en passant en revue les opérations successives, et signalant pour chacune le secours apporté ou que pourrait apporter, dans un outillage plus moderne, l'industrie du froid.

En réalité, le seul secours demandé actuellement au froid est dans l'opération de glaçage, qui a pour but de rendre les parfums clairs, limpides et agréables à l'œil. Mais peut-être pourrait-on utiliser avantageusement le froid artificiel dans les cas suivants :

- 1° La conservation en chambre froide des fleurs coupées, pour répartir sur une plus large saison leur manipulation ;
- 2° Le transport des fleurs coupées, en wagons frigorifiques, pour cesser de rendre la fabrication tributaire des climats locaux et des lieux de production ;
- 3° L'opération d'enfleurage, consistant à mettre en contact la fleur avec des graisses pour en extraire tous les principes aromatiques et les incorporer à ces dernières, réussit mieux dans une salle qu'on maintiendrait artificiellement à une température relativement fraîche. Or, cette opération se faisant l'été exigerait un rafraîchissement artificiel ;
- 4° L'opération de distillation, où il est nécessaire d'avoir au réfrigérant une température basse et régulière ;
- 5° L'extraction des constituants de certaines essences par voie de cristallisations successives.

C. MONTEIL,
Professeur à l'École Centrale
des Arts et Manufactures.

(A suivre.)

CHEMINS DE FER

LES EXTENSIONS DU MÉTROPOLITAIN ÉLECTRIQUE DE BERLIN et la traversée souterraine de la Sprée.

Le *Génie Civil* a publié en 1902, sur les Chemins de fer métropolitains de Berlin, à vapeur et électrique, une étude d'ensemble où étaient décrites les lignes alors en service⁽¹⁾. Rappelons d'abord,

1882, et exploité par locomotives à vapeur; le second, d'intérêt local, et à traction électrique, datant de 1902 seulement.

Le Métropolitain d'intérêt général, exploité par l'Administration des Chemins de fer prussiens, comprend deux lignes (fig. 1) : une de Ceinture (Ringbahn), longue de 37 kilom. et correspondant à peu près au Chemin de fer de Ceinture de Paris; et une transversale est-ouest (Stadtbahn), de 12 kilom., qui divise la précédente en deux demi-circulaires, dites Nord-Ring et Süd-Ring.

Comme le *Génie Civil* l'a expliqué récemment⁽¹⁾, l'électri-



FIG. 1. — Plan du centre de Berlin, montrant le métropolitain à vapeur (—) et le réseau actuel du métropolitain électrique (—).

pour éviter toute confusion, que Berlin possède deux réseaux métropolitains : le premier, d'intérêt général, construit entre 1870 et

(1) Voir le *Génie Civil*, t. XL, n° 20, p. 324, et n° 21, p. 337.

fication de ce réseau est aujourd'hui décidée : on emploiera des

(1) Voir, à ce sujet, les renseignements donnés dans le *Génie Civil* du 1^{er} juin 1912 (t. LXI, n° 5, p. 402).

locomotives actionnées par courant alternatif simple à 15 000 volts, système actuellement adopté sur plusieurs réseaux, comme le Chemin de fer des Alpes Bernoises (1), le Midi français (2), etc. L'emploi de locomotives permettra de conserver les wagons actuels et diminuera d'autant la dépense de l'électrification.

Quant au réseau métropolitain d'intérêt local, établi dès l'origine avec la traction électrique, il a reçu depuis dix ans des extensions que le *Génie Civil* a signalées à plusieurs reprises (3) et dont les plus récentes viennent d'être mises en service.

En 1902, on mit en exploitation la ligne réunissant Warschauer-Brücke (sur la Stadtbahn) à Zoologischer-Garten (Charlottenbourg); cette ligne fut ensuite prolongée à l'ouest jusqu'à Wilhelm-Platz, avec un embranchement sur Reichskanzler-Platz, prolongé lui-même en 1913 jusqu'à Stadion. Près de Potsdamer-Bahnhof, un rac-

De tous ces travaux, les plus importants sont ceux de la traversée de la Sprée en tunnel, par la section de Spittelmarkt à Alexander-Platz. Nous allons donner, à ce sujet, quelques renseignements montrant les difficultés qui se sont présentées en ce point.

LE TUNNEL SOUS LA SPRÉE. — Entre les stations Inselstrasse et Klosterstrasse, qui séparent seules celles de Spittelmarkt et d'Alexander-Platz (fig. 1), la nouvelle ligne de Spittelmarkt à Nord-Ring traverse la Sprée en tunnel, un peu en amont de l'Insel-Brücke (fig. 4). La « Gesellschaft für den Bau von Untergrundbahnen » (Société de construction de lignes souterraines) avait éprouvé, en 1899, de grandes difficultés pour la construction, dans le quartier de Treptow, d'un premier tunnel sous la Sprée (tunnel où passe un tramway). Comme les constructeurs de la plu-

part des chemins de fer souterrains aux États-Unis et en Angleterre, et comme on l'a fait à Paris pour les deux tunnels sous la Seine situés en amont et en aval de la place de la Concorde (ligne Nord-Sud et ligne métropolitaine n° 8) (1), elle s'était servie d'un bouclier d'avancement pour poser les anneaux du tube métallique : ce procédé a le grand avantage de laisser la navigation absolument libre. Chargée de l'exécution du nouveau tunnel, elle étudia un autre procédé

de construction, dont nous allons indiquer les grandes lignes, d'après une étude parue dans le *Zentralbl. der Bauverwaltung*.

En amont de l'Inselbrücke (fig. 4), la Sprée a une largeur de 110 mètres et une profondeur maximum de 3^m 50; son lit est composé d'une couche imperméable d'alluvions, de 0^m 80 à 1 mètre d'épaisseur, qui repose elle-même sur un fond de gravier. Le tunnel n'est séparé de l'eau que par une couche de 0^m 50 environ de remblai en cailloux, la profondeur totale de la fouille n'était que de 12 mètres environ au-dessous du niveau de la rivière. Dans ces conditions, on décida de construire le tunnel à ciel ouvert. Cette

FIG. 3. — Coupe ab.

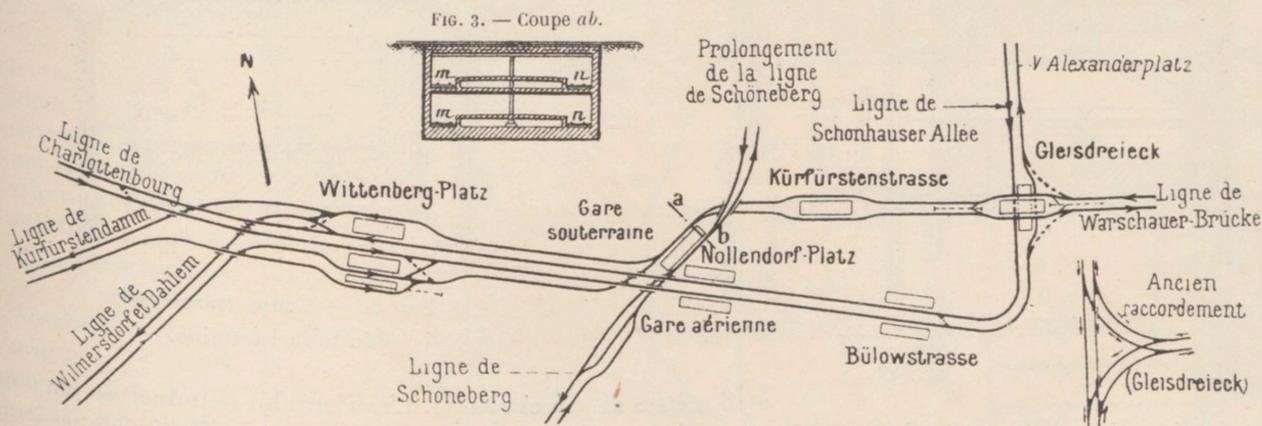


Fig. 2 et 3. — Plan schématique des raccordements entre les gares Wittenberg-Platz et Gleisdreieck, et coupe de la gare souterraine de Nollendorf-Platz.

Ce plan représente l'état définitif des stations et des voies prévues.

cordement triangulaire (Gleisdreieck) reliait les deux tronçons de la ligne précédente avec un embranchement se dirigeant sur Potsdamer-Platz, et qui fut prolongé en 1908 jusqu'à Spittelmarkt. En juillet dernier, on a ouvert par fractions successives un important prolongement de cette ligne, d'abord jusqu'à Alexander-Platz, puis jusqu'à Nord-Ring, où la ligne rejoint le Chemin de fer de Ceinture (Ringbahn), après avoir suivi le boulevard de Schönhauser Allee.

Dès la fin de 1912, on avait réalisé une transformation complète du raccordement triangulaire mentionné ci-dessus, et on avait établi à sa place un croisement à angle droit entre les lignes de Warschauer-Brücke et de Charlottenbourg-Spittelmarkt-Alexander-Platz. La correspondance entre les deux lignes se faisait dans la nouvelle gare, à deux étages, qui remplace l'ancien triangle et qui a conservé le nom de Gleisdreieck. Cette transformation n'était d'ailleurs que l'amorce d'un remaniement plus important, indiqué en détail sur la figure 2, entre les stations de Wittenberg-Platz et de Gleisdreieck. Ce programme prévoyait le quadruplement des voies entre Wittenberg-Platz et Nollendorf-Platz, la déviation de deux de ces voies par Kurfürstenstrasse, et leur liaison à Gleisdreieck avec la ligne de Warschauer-Brücke. En même temps, ces voies devaient se raccorder, à Wittenberg-Platz, avec deux embranchements en construction : celui de Wilmersdorf et Dahlem, et celui de Kurfürstendamm (fig. 2). De cette façon, le service devra se faire : d'une part, entre Warschauer-Brücke et Wittenberg-Platz, avec prolongements sur Dahlem et sur Kurfürstendamm; de l'autre, entre Charlottenbourg, Spittelmarkt, Alexander-Platz et Nord-Ring.

L'inauguration des embranchements de Wilmersdorf-Dahlem et de Kurfürstendamm (jusqu'à Uhlandstrasse seulement, avec prolongement prévu jusqu'à Halensee), a eu lieu le 12 octobre dernier.

D'autre part, un embranchement en construction se détachera de la ligne d'Alexander-Platz à Klosterstrasse, passera sous cette ligne à angle droit, à Alexander-Platz, et suivra la Frankfurter Allee jusqu'à la ligne de Ceinture (Nord-Ring).

Enfin, la ligne de Schöneberg, qui date de quelques années déjà et qui s'arrête provisoirement à Nollendorf-Platz, doit être prolongée vers le quartier nord de Berlin (jusqu'à la gare de Stettin) et avoir à Wittenberg-Platz une gare commune, à deux étages, avec la ligne de Warschauer-Brücke. La figure 3 donne la coupe schématique de cette station, où *m* représente les voies de la ligne venant de Gleisdreieck, et *n* celles de la ligne de Schöneberg.

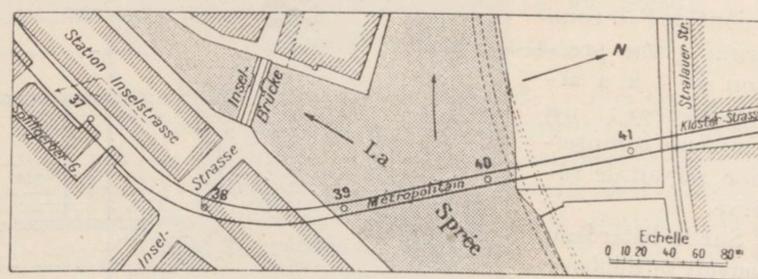


Fig. 4. — Plan de situation du tunnel sous la Sprée, entre Inselstrasse et Klosterstrasse.

façon d'opérer semblait ne pas présenter de grandes difficultés, et les travaux devaient être moins onéreux que si l'on avait employé le bouclier.

On peut rapprocher ce procédé de celui employé à Paris (2), pour les traversées de la Seine au pont Saint-Michel (ligne métropolitaine n° 4) et au pont Mirabeau (ligne n° 8), avec cette différence essentielle qu'à Paris on a constitué les tronçons du tunnel par des caissons étanches, construits à l'avance et descendus dans une fouille ouverte au moyen de l'air comprimé, tandis qu'à Berlin on opérât à ciel ouvert.

Le programme comportait l'exécution du tunnel en deux phases, de façon à laisser la navigation libre alternativement sur une moitié de la longueur de la Sprée.

On commença les travaux au printemps de 1910, par la con-

(1) Voir, à ce sujet, le *Génie Civil* du 5 juillet 1913 (t. LXIII, n° 10).

(2) Voir, à ce sujet, le *Génie Civil* de décembre 1912 et janvier 1913 (t. LXII, nos 9 et 12).

(3) Voir, notamment, le *Génie Civil*, t. XLIX, n° 2; t. LIII, n° 23, et t. LVIII, n° 12.

(1) Voir, à ce sujet, les articles publiés dans le *Génie Civil* des 10 décembre 1910 (t. LVIII, n° 6) et 11 mars 1911 (t. LVIII, n° 19).

(2) Voir, à ce sujet, les articles publiés dans le *Génie Civil* des 21 mai 1910 (t. LVII, n° 3) et 11 mars 1911 (t. LVIII, n° 19).

struction de la moitié sud du tunnel, pour entreprendre ensuite la partie nord, et finalement les réunir au milieu du fleuve. Le chantier sud fut limité par deux batardeaux laissant entre eux un espace libre de 22 mètres. Chaque batardeau était formé de deux lignes de palplanches de sapin, espacées de 4 mètres; l'intervalle était bourré d'un remplissage d'argile et de fumier. On installa des pompes centrifuges contre les parois intérieures de ces batardeaux. Quoique le niveau de l'eau dans les terrains avoisinants ne fût que de 1 mètre inférieur à celui de la rivière, le lit du fleuve se montra assez

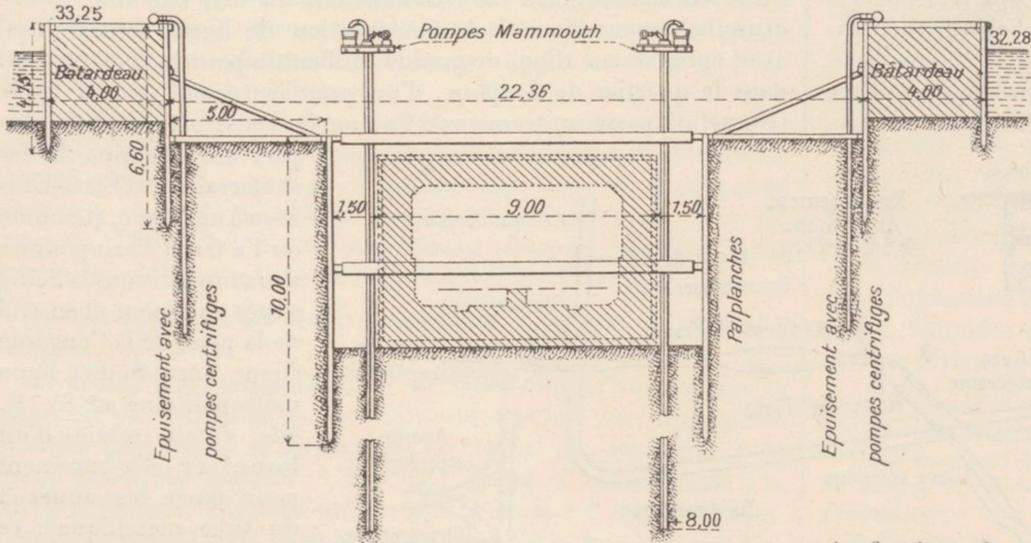


FIG. 5. — Coupe transversale schématique d'un chantier du tunnel.

impermeable pour permettre un assèchement suffisant. On décapa le sol pour travailler sur un terrain propre; la tranchée du tunnel fut alors limitée à une largeur de 12 mètres, par deux lignes de palplanches de 10 mètres de hauteur. Dans cette tranchée (fig. 5), l'installation de l'épuisement fut faite avec des pompes Mammouth, appareils fonctionnant par l'envoi d'air comprimé dans un sondage et l'aspiration de l'eau émulsionnée avec cet air (1).

Les forages, espacés de 5 mètres, étaient descendus notablement au-dessous du niveau futur du radier du tunnel, et formaient deux rangées entre les parements extérieurs des murs du tunnel et les boisages de la tranchée. Huit compresseurs installés sur la rive gauche de la Sprée donnaient de l'air comprimé à une pression de 1 à 2 atmosphères; un neuvième compresseur servait de réserve.

Sur le batardeau pouvait se déplacer une grue utilisée pour l'enlèvement des terres de la tranchée.

La construction du corps du tunnel ne présenta pas de difficultés spéciales. C'est un tube de section rectangulaire, dont les quatre parois en béton armé ont 1 mètre d'épaisseur pour les côtés et le plafond, et 1 m 30 pour le radier (fig. 6). Un revêtement de quatre couches de ciment volcanique, protégé lui-même par un enduit, donne l'étanchéité nécessaire. Par-dessus, une tôle d'acier de 8 millimètres d'épaisseur posée à bain de mortier et surmontée d'une couche de béton de 10 centimètres, sert de protection mécanique. Le tout est recouvert d'un enrochement de 40 centimètres d'épaisseur, en blocs de basalte.

Au milieu de la rivière, l'extrémité sud du tunnel fut arrêtée par un double mur transversal provisoire, et la partie extrême du futur batardeau put être établie à sec sur la partie terminée du tunnel. Puis on entreprit de recommencer, du côté nord, les mêmes

opérations que ci-dessus. Ici, concurremment avec les pompes Mammouth, on employa des pompes centrifuges qui avaient un meilleur rendement.

Les travaux avançaient d'une façon satisfaisante, quand, peu après l'achèvement de la nouvelle tranchée, une venue d'eau importante se fit jour à la tête du tunnel sud et entraîna la rupture du batardeau à l'emplacement indiqué par des hachures sur la figure 7. La Sprée s'était frayé un chemin, de l'amont vers la tranchée, par-dessous le tronçon déjà achevé du tunnel, qui se rompit

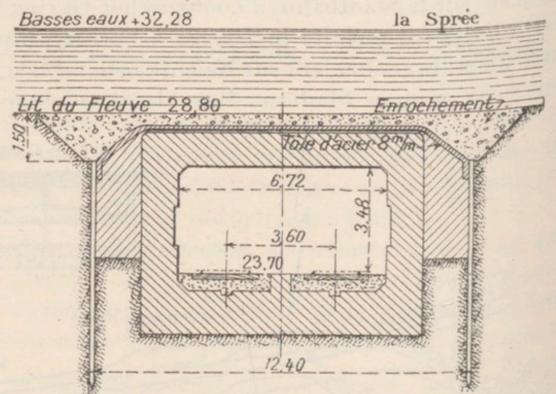


FIG. 6. — Coupe transversale du tunnel terminé.

à 16 mètres de son extrémité. L'eau envahit le tunnel et remonta assez loin pour interrompre partiellement, pendant quelques jours la circulation sur une partie de la section de la ligne déjà en service. Sans que l'on ait pu établir exactement les causes de cette rupture, il semble que l'on doive l'attribuer surtout aux nécessités de la navigation qui ont obligé à établir la tête du batardeau nord trop près de l'extrémité du tunnel sud, et partiellement en biais par rapport au courant du fleuve.

Cet accident modifia les projets de l'entreprise. On décida de procéder en trois phases au lieu de deux, c'est-à-dire de pousser aussi loin que possible la construction du tunnel nord, puis, pour sa jonction au tunnel sud, d'établir au milieu du fleuve un chantier isolé qui permettrait de rendre à la navigation les deux passes voisines des rives.

On commença par établir perpendiculairement au tunnel, à 6 mètres au nord du précédent, un nouveau batardeau de 4 m 50 de largeur. A cause des travaux déjà exécutés, la longueur des palplanches devait atteindre 16 à 18 mètres et l'on employa des palplanches Larssen en fers profilés.

Après épuisement, on constata

que la partie du radier déjà exécutée dans la partie nord du tunnel n'avait que peu souffert et, après l'avoir décapée, on en poursuivit le bétonnage.

On prit des précautions spéciales pour l'assèchement et on réussit à maintenir le niveau de l'eau à 60 centimètres au-dessous du radier. Entre le corps du tunnel et les parois de la fouille, on fit un remplissage en béton maigre sur lequel fut prolongée la couverture de protection du corps du tunnel. Les palplanches furent laissées en place et recépées au lieu d'être arrachées.

L'entreprise delimita ensuite, par un batardeau, une sorte d'ilot artificiel (fig. 8). Sur la partie nord du tunnel, l'emplacement du batardeau fut calfaté à l'aide de toile à voile et d'argile. Du côté sud, on dut d'abord enlever les enrochements posés sur l'extrémité du tronçon déjà terminé; on amena ensuite le caisson de tête du batardeau entre deux chalands et on le descendit à l'aide de

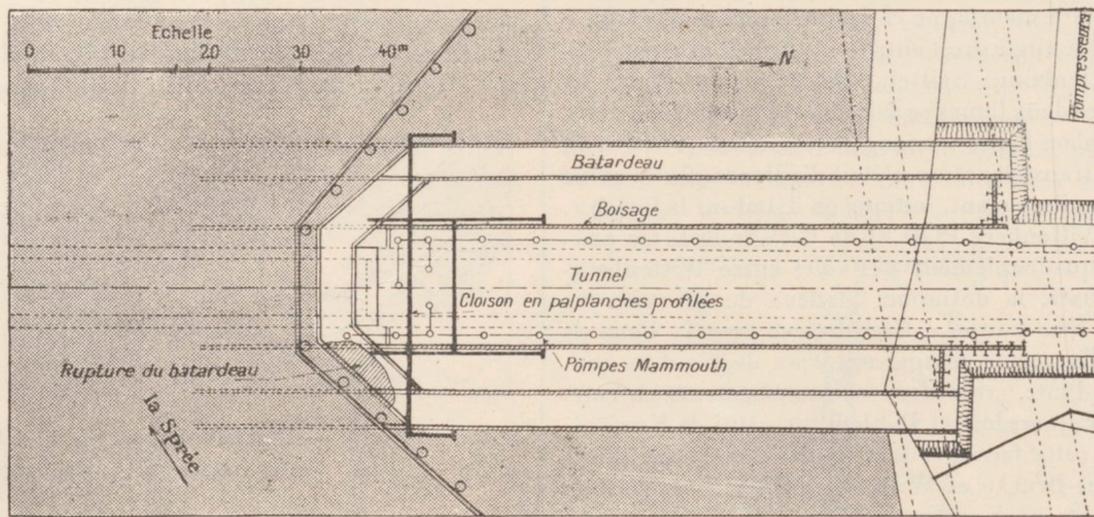


FIG. 7. — Plan du chantier nord du tunnel (rive droite de la Sprée).

(1) Voir, à ce sujet, des détails dans le *Génie Civil*, t. XLIV, n° 20, p. 314.

palans. Après épuisement, on constata que la fissure qui s'était produite dans le tunnel avait une largeur de 10 centimètres; l'extrémité du souterrain s'était affaissée de 0^m 80. En raison de ces dégâts, on décida de refaire complètement cette partie du tunnel.

Des précautions spéciales furent également prises pour assurer l'étanchéité de la partie sud du tunnel. Entre la rive et le batardeau, on déroula des lés de toile à voile que l'on calfata soigneusement. On put alors démolir la partie du tunnel en mauvais état, consolider le sol, réfectionner le tunnel et, sans nouvelles difficultés, réunir ensuite les deux tronçons. Ces travaux ont été achevés en mars 1913.

SIGNALISATION AUTOMATIQUE DES LIGNES. — On prévoit que le trafic du réseau s'accroîtra rapidement et pourra, à certains moments

de la journée, être dans chaque direction, par heure, de 50 trains de 8 voitures, transportant chacun 500 personnes. C'est pour cette raison que l'on a décidé de remplacer les anciens signaux par un système de signalisation automatique (1) dont l'installation a été confiée à la Société anglaise Mac Kenzie, Holland and Westinghouse.

Les signaux sont actionnés par un relais commandé électriquement.

Comme conducteurs d'aller et de retour du courant, on utilise les rails de roulement qui sont suffisamment isolés l'un de l'autre par les traverses en bois et le ballast. La voie est divisée en sections isolées électriquement et d'une longueur égale à une fois et demie la distance nécessaire à l'arrêt du train, supposé freiné alors qu'il est animé de sa vitesse maximum. Quand un train circule sur un tronçon, les deux rails de roulement sont en court-circuit par les roues et les essieux, et le relais met à l'arrêt le signal correspondant. Si les deux rails de roulement d'une même section et les rails de deux sections voisines doivent être isolés les uns des autres pour la circulation normale du courant de signali-

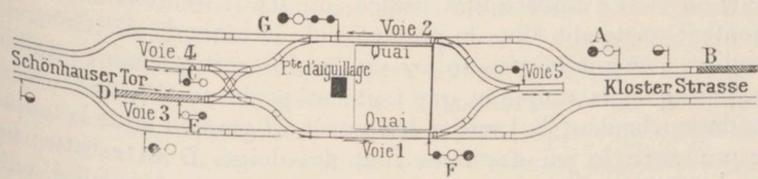


FIG. 8. — Plan du chantier de raccordement, établi au milieu de la Sprée.

à la position d'arrêt, et indépendamment de son fonctionnement, un levier, articulé sur un socle fixé à la paroi du tunnel, est braqué horizontalement, légèrement au-dessus de la toiture des voitures; il provoque les commandes de coupure du courant et de freinage, quand il vient à être heurté par un taquet correspondant, fixé sur la toiture de la première voiture du train.

Les connexions du courant de signalisation sont faites de telle sorte que, si un signal qui devrait se mettre à la position d'arrêt ne fonctionne pas, le signal précédent se trouve verrouillé à l'arrêt et ne peut pas donner la voie libre.

Dans le poste d'aiguillage de la station Alexander-Platz, se trouve un tableau lumineux où sont représentés les voies, aiguilles et signaux de la station (fig. 9). Les sections occupées par un train ne sont pas éclairées, de sorte que l'on peut, d'un simple coup

d'œil, suivre la marche des trains. Des allumages et extinctions de lampes de diverses couleurs renseignent sur les indications des signaux. Des signes + ou - apparaissent près des aiguillages, suivant que ces derniers sont ouverts ou fermés.

Ce système de signalisation automatique n'est encore en service qu'entre les stations Spittelmarkt et Nord-Ring, mais il doit être appliqué

à tout le réseau. La longueur des sections est actuellement supérieure à une fois et demie la distance de freinage d'un train; on la réduira ultérieurement quand le trafic atteindra 50 trains à l'heure.

M. D.

MÉCANIQUE

GRAPPIN AUTOMATIQUE POUR LE RELEVAGE des sous-marins coulés.

La perte récente du sous-marin anglais A-7, après tant d'autres accidents du même genre, a rappelé aux constructeurs la nécessité de pourvoir les sous-marins d'appareils de sécurité et de secours (1). Pour sauver un sous-marin coulé, il importe tout d'abord de repérer le plus rapidement possible le bâtiment sinistré au moyen de bouées fixées à la coque et qui remontent à la surface, soit sous l'action d'une commande intérieure, soit automatiquement par le contre-coup d'un choc anormal subi par la coque ou par l'effet de la voie d'eau qui s'est déclarée. Le problème à résoudre est alors le suivant: un bateau étant coulé par un fond quelconque et sa position étant signalée par une bouée reliée à ce bateau par un câble, accrocher un grappin, porté par des chaînes de relevage fixées au treuil d'un bateau sauveteur, à un organe d'amarrage solidaire du bateau coulé.

Ce problème a été résolu par MM. Pelicioni et Bedour, à l'aide d'un grappin automatique qui vient accrocher l'organe de relevage porté par le bateau coulé, en coulissant sur le câble de la bouée. L'enclenchement a lieu dès que ces deux organes sont en contact.

Toupie. — L'organe d'amarrage porté par le sous-marin est constitué par une toupie ayant la forme représentée par les figures 1 à 3, et solidement fixée au bâtiment par une ou plusieurs chaînes, maillées en différents points de sa coque. La partie supérieure de la tête de la toupie forme une surface plane au milieu de laquelle se trouve un petit cône de centrage; la partie inférieure présente

FIG. 9. — Tableau lumineux du poste central d'aiguillage de la station d'Alexander-Platz.

Un train venant de la station Klosterstrasse s'approche du signal A (la section B n'est pas éclairée, comme l'indiquent les hachures sur la figure); la voie 3 est occupée (la section D n'est pas éclairée). Les signaux A, C, F et G sont à voie libre (feux verts); les autres sont à l'arrêt (feux rouges).

sation, ils doivent cependant permettre le passage du courant de traction. C'est pour cette raison que l'on emploie du courant alternatif pour la signalisation et que les quatre rails aboutissant à un changement de section sont réunis électriquement entre eux par l'intermédiaire de bobines à forte impédance qui n'opposent que peu de résistance au passage du courant continu de traction, mais arrêtent le courant alternatif de signalisation.

Quand ils sont à la position d'arrêt, les signaux des sections commandant un aiguillage verrouillent électriquement les leviers de commande de l'aiguille.

Pour donner toute sécurité, même dans le cas où le mécanicien aurait dépassé un signal à la position d'arrêt, un dispositif spécial coupe automatiquement le courant de traction et provoque le freinage immédiat du train: en même temps que le signal est mis

(1) Voir, à ce sujet, la *Zeit. des Ver. deutsch. Eisenbahn.*, des 5 et 9 juillet 1913.

(4) Voir, au sujet des procédés de sauvetage des sous-marins, plusieurs articles parus dans le *Génie Civil*, notamment: t. LVIII, n° 7 (*Concours pour le sauvetage des sous-marins*), et t. LIX, n° 8 (*Grue-ponton de Pola et dock flottant de Kiel pour le relevage des sous-marins*).