La voie

Autor(en): **Jaton, P.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Bulletin technique de la Suisse romande**

Band (Jahr): **73 (1947)**

Heft 14-15

PDF erstellt am: **24.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-55138

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

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

http://www.e-periodica.ch

La voie

par P. JATON, ingénieur en chef du 1er arrondissement des Chemins de fer fédéraux, à Lausanne.

625. 14

C'est sans contredit un des éléments essentiels et caractéristiques du chemin de fer. C'est grâce à elle que l'on peut réaliser des transports de personnes et de marchandises à grande vitesse et dans des conditions de sécurité que n'offre aucun autre moyen de transport. Sa structure et son entretien doivent donc faire l'objet d'études et de soins tout particuliers. L'une des améliorations essentielles des conditions de transport réside dans l'augmentation de la vitesse des trains, mais cette augmentation n'est permise que tant que la voie est suffisamment bien assise, bien entretenue, suffisamment robuste pour supporter les efforts considérables que provoquent les lourds véhicules modernes lancés à des vitesses de 100 km et plus. Notons que les locomotives électriques Ae 3/6 des Chemins de fer fédéraux pèsent au total 96 tonnes, avec trois essieux moteurs du poids de 19,5 t par essieu et peuvent circuler à la vitesse de 110 km/heure. Les locomotives Ae 4/7 pèsent jusqu'à 123 t, mais leur vitesse est limitée à 100 km/heure. Les machines les plus récentes de notre réseau national, les Re 4/4, destinées à la traction des trains directs légers, pèsent 56 t, chaque essieu moteur pesant ainsi 14 t ; elles peuvent entraîner les trains à la vitesse de 125 km/heure. C'est dire qu'il y a loin du temps où la première locomotive suisse, la « Limmat », du poids de 34 t avec tender, parcourait à la vitesse maximum de 30 km/heure le trajet de Zurich à Baden. Ces cent ans d'existence de nos chemins de fer ont donc vu une évolution profonde se faire, non seulement dans les engins de traction, mais en conséquence dans la constitution de la voie.

A vrai dire, les éléments qui la composent sont restés les mêmes : deux files de rails écartées de 1,435 m, fixées à des traverses reposant sur un lit de ballast. Mais alors qu'au milieu du siècle dernier les rails étaient en fer, pesaient de 33 à 37 kg le mètre et que leur longueur maximum était de 6 m, nos voies sont actuellement armées dans leur grande majorité de rails d'acier de 46 kg/m (type C. F. F. I). Il subsiste cependant dans les lignes secondaires des rails plus légers, de 34 à 36 kg/m, généralement hérités des anciennes compagnies. Les C. F. F. ont eux-mêmes introduit au début de leur existence un type léger, de 36 kg/m (type C. F. F. V), mais l'augmentation de vitesse des trains et l'électrification font qu'on relègue peu à peu ces rails légers dans des voies secondaires de gares et qu'on pose à leur place le type C.F.F. I Il existe un type plus fort, le C. F. F. II, de 49 kg, mais son emploi est limité aux tunnels d'une certaine longueur.

Au début du siècle, lors de la reprise par les Chemins de fer fédéraux des compagnies privées, la plupart des voies de circulation des trains étaient équipées de rails de 12 m de longueur ; on considérait alors cette longueur comme le maximum compatible avec un joint de dilatation normal. L'expérience a cependant montré qu'avec une voie bien ancrée dans le ballast et une bonne fixation du rail sur la traverse, la dilatation réelle de celui-ci restait nettement inférieure à la dilatation théorique. On a donc utilisé successivement des barres de 15 m, puis de 18 m, à la vérité en faible proportion, puis, depuis 1932, les rails de 24 m. Peu avant la récente guerre mondiale, les rails de 36 m ont fait leur apparition. Bien que de prix plus élevé et de manutention plus difficile, ils offrent le très gros avantage de diminuer le nombre des joints. Or ceux-ci constituent toujours le point faible de la voie ; si bien réglés qu'ils soient, ils n'en provoquent pas moins un choc au passage des véhicules, d'autant plus fort qu'ils sont plus ouverts. Ce choc détériore à la fois la voie et les véhicules, d'où résulte une augmentation sensible des frais d'entretien de l'une et des autres. Mais les longs rails s'obtiennent difficilement ; actuellement seuls les Etats-Unis d'Amérique et un ou deux laminoirs européens sont en mesure de nous en fournir. On ne peut songer du reste à mettre hors service tous les rails de longueur inférieure à 36 m, dont la plupart ne présentent actuellement qu'une usure minime. Aussi soude-t-on par divers procédés ces barres bout à bout pour en constituer des rails de 30, 36 et parfois 48 m de longueur. Dans certains longs tunnels, où les variations de température sont faibles, on a même soudé ces dernières années les rails sur plusieurs centaines de mètres de longueur, sans qu'il paraisse en résulter jusqu'ici d'inconvénient sérieux.

Quant aux traverses, on ne connaissait à l'origine que celles de bois, non imprégnées ; elles étaient posées à 0,90 m de distance les unes des autres. Le travelage actuel est formé de traverses en fer ou en bois imprégné à la créosote, distantes de 0,60 m d'axe en axe. Cette distance ne pourrait guère être diminuée sans gêner sérieusement le travail de « bourrage » des traverses ; aussi le jour où les nécessités du trafic nous obligeront à renforcer encore nos voies, n'y aura-t-il pas d'autre moyen que d'adopter un profil de rail plus fort.

Sur le réseau des C. F. F., les traverses en fer utilisées actuellement ont 2,50 m de longueur et pèsent 68 kg. Celles en bois, de chêne très généralement, ont la même longueur avec une section de 0,15 × 0,25 m. Les traverses métalliques sont les plus usitées ; elles représentent le 66 % du nombre total de traverses. Il y a pour cela plusieurs raisons : le tracé très sinueux de nos lignes exige un bon ancrage de la traverse dans le ballast pour s'opposer aux déplacements transversaux ; le bec terminal de la traverse fer remplit ce but mieux que la traverse bois à section uniforme. Le prix des traverses métalliques est nettement inférieur et leur durée très supérieure à celle des traverses de chêne ; à vrai dire, la difficulté d'approvisionnement des premières pendant la guerre a fait monter leur prix à égalité avec celui des traverses bois ; mais dès le retour de circonstances normales, on doit s'attendre à voir se rétablir la différence de prix d'avant-guerre. Nous noterons encore que des nécessités d'ordre technique vont nous amener à augmenter quelque peu la proportion de traverses bois : l'emploi de plus en plus répandu de « circuits électriques de voies » dans les installations de sécurité a entraîné la pose sur un travelage de bois des voies à circuits, car on n'a pas trouvé jusqu'ici un moyen vraiment efficace d'isoler du sol un rail posé sur traverses fer.

Lors de la construction des premières lignes, le ballast était constitué, sans grand soin, par les matériaux graveleux et sableux provenant généralement des terrassements de la plate-forme. Les traverses y étaient complètement enfouies. Ce ballast, peu perméable, formait rapidement un aggloméré provoquant un roulement dur des véhicules. Les traverses, non imprégnées, pourrissaient rapidement dans ce milieu dont l'eau s'échappait difficilement. On en vint petit à petit à n'utiliser que du gravier rond de rivière ou de gravière ; mais, quoique plus perméable, il n'assurait pas une stabilité suffisante à la voie, chaque élément constituant une rotule. Aujourd'hui nous employons exclusivement, pour les voies de circulation des trains, du ballast de roche concassée ; très généralement des grès siliceux et des « flysch » de la

vallée du Rhône, pour ce qui concerne le Ier arrondissement.

L'entretien et le renouvellement des voies constituent un poste très important dans le budget des C. F. F. La longueur de leur réseau est actuellement de 2917 km, représentant 6130 km de voies, dont environ 2100 km de voies de gares. Pour les voies de circulation des trains équipées en matériel neuf type C. F. F. I, il fallait compter que le matériel seul revenait, peu avant la guerre, à environ 40 fr. par mètre avec traverses métalliques et à 60 fr. avec traverses bois ; ce coût atteint actuellement 110 fr. avec l'un ou l'autre type de traverses. Les dépenses pour l'entretien et le renouvellement des voies ont atteint 19 927 000 fr. en 1933, 33 483 000 fr. en 1945 et l'on prévoit pour cette année un montant de 56 297 000 fr. ; durant les années de guerre, l'extrême pénurie de matériel, rails et traverses, a obligé à ralentir le rythme des renouvellements ; il s'agit dès maintenant de rattraper le retard en accentuant ce rythme, ce qui explique en partie le très gros écart entre les chiffres de 1945 et de 1947.

Pour donner une idée de la quantité de matériel nécessaire, disons qu'à la cadence d'avant-guerre, il fallait annuellement en moyenne 12 000 tonnes de rails, 90 000 traverses de chêne et 140 000 traverses métalliques ; ceci permettait de faire la réfection intégrale de 70 à 80 km de voies et, comme réfections partielles, le remplacement des rails seuls sur 15 à 20 km et celui des traverses seules sur une longueur à peu près égale. De plus, le renforcement du travelage (par augmentation du nombre des traverses) se faisait sur 40 à 50 km. Citons encore les branchements (aiguilles) qui, au nombre de 16 600 environ, étaient renouvelés à raison d'environ 210 par année. Nous devons constater que ce rythme de renouvellement était trop lent ; le vieillissement du matériel allait s'accentuant. Avec la forte augmentation actuelle du trafic qui, nous devons l'espérer, se maintiendra, l'usure de la voie devient plus rapide. Nous devrions pouvoir augmenter de 10 à 15 %, d'une façon permanente, les quantités de renouvellement données ci-dessus.

Pour s'assurer du bon état de la voie, il importe d'en faire fréquemment le contrôle. L'ingénieur de la voie et ses chefs de district la parcourent périodiquement, soit à pied, soit sur les locomotives. Le trajet sur celles-ci fait ressortir les défauts dans le profil en long, dans l'assiette des traverses, dans l'écartement des rails, dans le dévers. On peut alors porter remède aux défauts les plus sensibles. Mais il importe, pour une connaissance complète de l'état de la voie, d'en posséder un enregistrement graphique. L'appareil Dorpmüller donne automatiquement une image continue de cet état, en mesurant en chaque point l'écartement et la hauteur relative des files de rails et en enregistrant ces données sur une bande de papier. Mais cet appareil n'est plus guère employé depuis qu'en 1932 on a équipé d'appareils spéciaux le wagon dynamomètre servant à déterminer la puissance des locomotives, les conditions de freinage d'un train, etc. Ces appareils relèvent, sous forme de diagrammes qui s'inscrivent sur une large bande de papier, l'écartement des rails, la courbure de la voie, la surélévation du rail extérieur dans les courbes (dévers), les réactions verticales de la voie, aux joints particulièrement, les mouvements de roulis dus à ses irrégularités, etc. Toutes les lignes sont parcourues périodiquement par ce wagon, qui circule à la vitesse de 50 km/h ; les lignes principales le sont dans la règle une fois par année. Les diagrammes ainsi obtenus sont étudiés par les services techniques, puis remis avec leurs observations à l'ingénieur de la voie qui fait procéder à la correction des défauts révélés par ces documents.

On ne peut se borner toutefois à ce procédé pour assurer une parfaite tenue de la voie. Elle doit être soumise à un entretien systématique, méthodique. Dans une grande mesure, le programme d'entretien est subordonné aux saisons. L'hiver se prête mal aux travaux de la voie à ciel ouvert ; on en profite généralement pour en faire l'entretien et le renouvellement dans les tunnels. Durant la saison froide, la voie a du reste peu tendance à se déformer ; les seuls incidents notables sont ceux provoqués par la formation de lentilles de glace dans les plate-formes marneuses, lentilles qui peuvent provoquer un gonflement de celles-ci et un soulèvement de la voie. On y remédie en calant provisoirement la voie avec des coins de bois de part et d'autre du point haut ; on doit alors prescrire un ralentissement des trains jusqu'à ce que, la glace ayant fondu, on puisse procéder à un réglage et à un bourrage de la voie. Les fortes chaleurs de l'été sont également peu propices aux travaux de la voie, surtout à ceux comportant un dégarnissage des traverses ou un desserrage des attaches du rail. La forte dilatation de celui-ci peut alors provoquer des déformations brusques, des déjettements de la voie. Au début du printemps, une des premières activités des équipes est de remédier aux déformations de celle-ci consécutives au dégel. Puis l'on passe à l'exécution du programme annuel que chaque ingénieur de la voie aura préalablement dressé pour sa section, programme qui comprendra un certain nombre de kilomètres d'entretien méthodique et la réfection intégrale ou partielle de la superstructure sur quelques tronçons où le matériel a atteint un degré d'usure tel qu'on ne peut plus songer à des remplacements isolés de rails, de traverses ou du matériel d'attache. La périodicité des réfections intégrales d'un tronçon donné est naturellement en proportion inverse de la densité de la circulation, comme du reste celle de l'entretien méthodique. Pour celui-ci, on admet, dans une ligne parcourue par plus de 15 000 trains annuellement, un intervalle de trois ans ; de quatre ans là où le nombre des trains varie entre 7500 et 15 000 ; de cinq ou six ans, pour un nombre de trains inférieur à 7500.

L'entretien méthodique comporte les travaux suivants :

1° L'enlèvement de l'herbe et le renouvellement partiel du ballast, surtout aux joints où il se souille beaucoup plus rapidement dès le moment où le joint fléchit au passage de l'essieu et provoque une action de pompage de l'eau et de la marne que peut contenir la plate-forme. Relevons que le désherbage se fait systématiquement tous les printemps ; pratiqué à la main jusque vers 1925, on y a procédé mécaniquement dès lors durant quelques années. De nos jours, il se fait essentiellement chimiquement, par arrosage du ballast et des banquettes au moyen d'une solution de chlorate de chaux ou de soude.

2° Le dégagement des traverses jusqu'à leur niveau inférieur.

3° La vérification de toutes les attaches ; le remplacement de celles défectueuses. L'examen et le remplacement des traverses et des rails avariés.

4° La rectification de tous les éléments de la voie : ramener les joints de rails à l'équerre, régler leur ouverture ; rectifier l'écartement des traverses, des rails, etc.

5° Le réglage en plan et en élévation de la voie ; à ce moment bourrer à fond les traverses, puis procéder à un dernier réglage.

6° Le rétablissement du profil du lit de ballast.

7° Le nettoyage des banquettes, en corrigeant leur position en hauteur et leur largeur ; cette opération précède généralement les autres s'il s'agit d'une réfection systématique de la voie.

Dans l'intervalle de ces révisions générales, la voie doit

être vérifiée par des équipes volantes ; sur les lignes à fort trafic, cette vérification doit avoir lieu toutes les années. Ces équipes remédient aux petites défectuosités, redressent les légères déformations de la voie, entretiennent les passages à niveau, etc. En outre, la voie est contrôlée en permanence par les gardes-voies, qui parcourent au moins tous les deux jours leur tronçon en vérifiant rails et attaches ; ils procèdent aux menues réparations ou requièrent de l'équipe une aide supplémentaire en cas de besoin. Les grands tunnels et les tronçons particulièrement exposés sont surveillés d'une façon toute spéciale : des tournées y sont faites quotidiennement avant le passage des premiers trains. Les endroits particulièrement menacés par les chutes de pierres, les débordements de torrents, etc., font même l'objet d'une surveillance continue lorsque ces incidents risquent de se multiplier sous l'action des agents atmosphériques : dégel, pluie persistante ou périodes de gros orages.

Si l'entretien méthodique n'apporte pas grande perturbation dans la circulation des trains, à qui on impose tout au plus un ralentissement dans les parties où la voie est momentanément affaiblie par le dégarnissage des traverses et la révision des attaches du rail, il n'en est pas de même pour les réfections intégrales de la superstructure, le criblage et le renouvellement systématique du ballast, le remplacement général des traverses. Pour assurer le passage des trains, il faut chaque fois procéder à un calage provisoire de la voie, devant être enlevé sitôt le convoi passé pour permettre la continuation du travail. Il devient pratiquement impossible d'obtenir un rendement suffisant des équipes dès que la circulation des trains est tant soit peu intense. On doit alors recourir au travail de nuit, la circulation étant alors sensiblement réduite. Ou bien, sur les lignes à double voie, on met hors service, entre les deux gares voisines, la voie à réfectionner. Mais, dans un cas comme dans l'autre, cela provoque une gêne dans l'exploitation et occasionne des retards de trains parfois difficiles à rattraper. Aussi s'est-on ingénié à accélérer l'allure de la réfection par l'emploi de moyens mécaniques et d'un outillage toujours plus perfectionné. Nous décrirons succinctement quelques-uns des engins utilisés.

Procédé mécanique de renouvellement de voies par grands tronçons.

Le principe de la méthode est simple : il consiste à remplacer rapidement l'ancienne voie par la nouvelle, par longs tronçons, le montage et le démontage des travées se faisant sur une voie secondaire d'une gare voisine. Cela comporte donc le transport du chantier à cette gare, et inversement, de travées de voie ayant parfois 300 m de longueur. L'outillage nécessaire a été imaginé par MM. Loiseau et Collet et breveté par eux. Il comprend essentiellement : des grues fixes à portique munies de deux palans pour le levage des panneaux de voie qui, assemblés, constituent les travées ; des diplorys roulant sur une voie de service à large écartement, encadrant la voie de réfection ; des essieux de roulement circulant sur la voie à écartement normal pour l'enlèvement, le transport et la pose des travées de voie. Les diplorys sont équipés de petits engins de levage, les lévrails, qui permettent de soulever les panneaux de la voie en démontage, de les amener au droit des essieux de roulement et de les déposer sur ces essieux ; assemblés bout à bout, ces panneaux constituent les travées qu'un engin de traction amènera à l'atelier de démontage, sous les grues à portique. L'opération inverse s'explique aussi aisément : les panneaux de voie nouvelle, montés en atelier sur les essieux de roulement, sont amenés au chantier, saisis par les lévrails des diplorys et amenés par ces derniers à pied-d'œuvre. Un dispositif des diplorys permet de les faire rouler sur la voie en réfection, de saisir les rails de la voie de service et de les transporter à l'avancement du chantier de réfection, assurant ainsi la continuité des opérations.

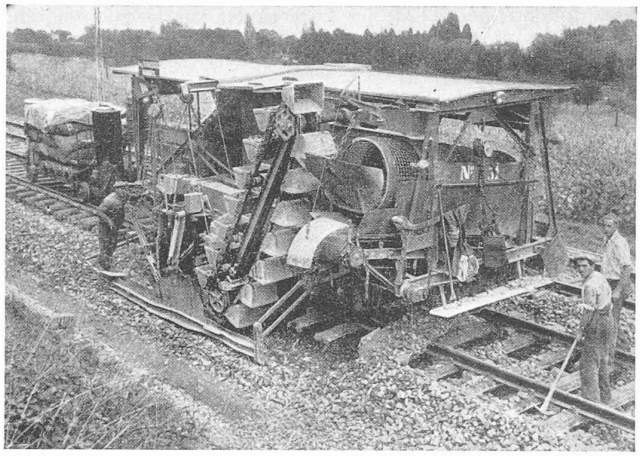
Malgré son ingéniosité, ce procédé ne trouve que peu d'applications en Suisse, car il suppose des réfections de grande longueur (plus de 5 km), ce qui est très rarement le cas, et la libre disposition d'une longue voie et d'un vaste emplacement dans les gares voisines, conditions parfois très difficiles à remplir. Mais il est certain que lorsque les éléments ci-dessus se trouvent réunis, ce procédé, dit procédé Collet, offre de très grands avantages quant à la rapidité d'exécution et au coût.

Cribleuse-dégarnisseuse Scheuchzer. (fig. 1 et 2)

Il importe, comme nous l'avons déjà dit, de renouveler périodiquement le ballast sali par la végétation, les débris apportés par le vent, le pompage du terrain de la plate-forme par le mouvement des rails au passage des trains ; il se colmate plus ou moins rapidement et finit par ne plus laisser passer l'eau. Or l'eau, par les effets du gel, de l'oxydation des parties métalliques de la superstructure, est un grand ennemi de la voie. Il faut donc, à intervalles plus ou moins rapprochés, selon la nature du terrain et du trafic, dégarnir totalement la voie de son ballast jusqu'au profil de la plate-forme et régler à nouveau celle-ci à son niveau primitif, avec une pente transversale facilitant l'évacuation de l'eau. Sur les lignes à simple voie et sur celles qui ne peuvent pas être mises hors service, il n'est guère question d'enlever les rails et les traverses. Exécuté à la main, le dégarnissage est, dans ces conditions, une opération très longue et très coûteuse. La cribleuse-dégarnisseuse Scheuchzer a résolu très heureusement le problème. En service depuis 1929 sur le réseau des C. F. F., elle a gagné progressivement la plupart des pays qui nous entourent et même des pays d'outre-mer. Un de ses gros avantages est qu'elle combine l'action de dégarnissage avec le criblage du ballast, la remise en place automatique des parties réutilisables de celui-ci et l'élimination des « refus ». Il en résulte une récupération très appréciable de ballast que le criblage à la main est loin de permettre.

La dégarnisseuse est formée de divers appareils montés sur un châssis roulant ; ils sont actionnés par un moteur à essence ou à huile lourde d'environ 100 CV, qui sert également à la translation de l'engin sur la voie ; il peut ainsi se déplacer d'un chantier à l'autre à la vitesse de 60 km/h. Les principaux de ces appareils sont :

La piocheuse qui dégarnit la voie du vieux ballast et démolit les « moules » qu'il constitue sous les traverses ; elle est formée d'un châssis à galets de forme ellipsoïdale, placé sous les traverses avec l'inclinaison à donner à la plate-forme ; il est suspendu au corps de la machine par des bras obliques, extérieurs aux têtes de traverses. A chaque extrémité du châssis, une roue à six pans ; l'une d'elles, motrice, entraîne une chaîne sans fin montée sur les six pans et les galets. Chaque maille de la chaîne porte alternativement une pioche ou une pelle. La chaîne mise en marche, les pioches attaquent le ballast et les pelles l'amènent hors de la voie sur un disque tournant horizontalement en sens contraire de la chaîne. Les matériaux sont ainsi conduits sous une large pelle. Cette pelle débourreuse, animée d'un mouvement alternatif d'avant en arrière, balaie le disque tournant et pousse les matériaux dans les godets d'un élévateur ; dans



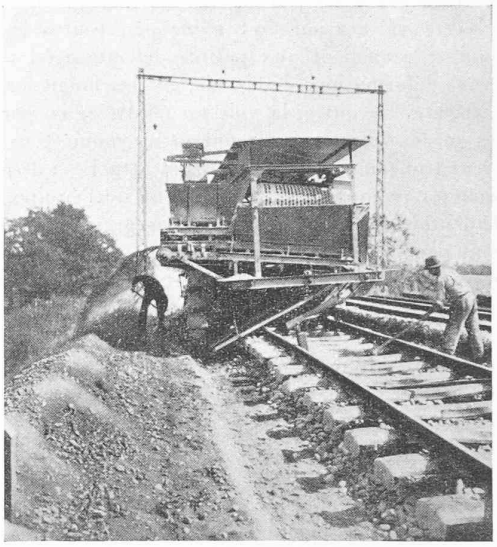


Fig. 1 et 2. — Cribleuse-dégarnisseuse Scheuchzer.

son mouvement de recul, la pelle est soulevée par une chaîne pour laisser passage aux matériaux entraînés par le disque. L'élévateur, placé latéralement à la machine, déverse le vieux ballast sur une bande transporteuse qui le lance dans un crible rotatif placé à l'arrière et perpendiculairement à la voie. Les déchets du criblage tombent sur une deuxième bande transporteuse qui les rejette hors de la voie en un cordon régulier facile à charger sur les ballastières. Lorsque l'on travaille en double voie et que les ballastières peuvent stationner sur la voie parallèle à celle en réfection, un troisième élément de bande transporteuse est ajouté, qui lance les déchets directement sur les wagons. Le gravier calibré et nettoyé parvient à l'extrémité inférieure du crible, d'où il tombe sur un répartiteur à secousses qui le répand régulièrement sur le plate-forme nettoyée et réglée. Il ne reste plus qu'à compléter la couche de ballast par un apport de gravier neuf, puis à bourrer et à régler la voie.

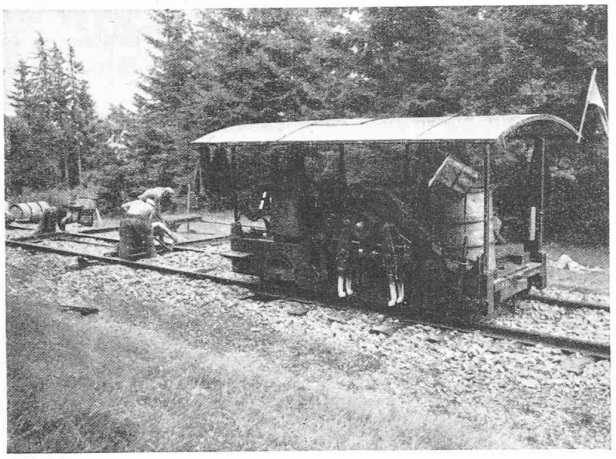
Pendant son travail la dégarnisseuse est propulsée à une vitesse en relation avec celle de la chaîne porte-outils. Au fur et à mesure de l'avancement, la voie dégarnie est calée sous la machine avec des plots de bois pourvus de poignées, complétées par des coins en bois dur ; ils sont retirés quand la voie repose sur le ballast récupéré.

Si, durant la réfection, la voie n'est pas hors de service, il faut pouvoir garer la machine le plus rapidement possible pour livrer passage aux trains ; une série de dispositifs ingénieux permet de détacher très rapidement du châssis tous les outils qui se trouvent en dessous du plan des rails ; ils sont laissés sur place. Ceux qui restent attachés à la machine et font saillie sur le gabarit du matériel roulant sont repliés à l'intérieur de ce gabarit. Ces diverses opérations sont exécutées par trois hommes en deux minutes environ. L'appareil peut alors se garer, soit à la station voisine, soit sur un chevalet monté à proximité du chantier, en dehors de la voie. Ce chevalet porte deux rails perpendiculaires à la voie et la recoupant ; à ces rails correspondent des roues transversales placées sous la machine. Par un jeu de vérins actionnés par le moteur, celle-ci est abaissée de la quantité voulue pour que les roues transversales viennent reposer sur les rails du chevalet de garage. Un mouvement inverse soulève les essieux AV et AR, de façon à permettre à leurs roues de passer par-dessus les rails de la voie normale ; il ne reste plus qu'à embrayer le moteur sur les roues transversales pour entraîner la dégarnisseuse sur le chevalet, hors du gabarit d'espace libre. L'ensemble de ces opérations, depuis le signal du chef d'équipe d'arrêter le dégarnissage jusqu'au signal téléphonique « voie libre », dure dans la règle cinq minutes ; l'opération inverse, après le passage du train, environ six minutes.

L'avancement du travail varie suivant les terrains, la nature et l'épaisseur du ballast à nettoyer ; dans des circonstances très favorables, il sera de 75 m à l'heure ; dans les plus difficiles, de 30 à 35 m. Il s'agit là d'un avantage très appréciable, la rapidité d'exécution des travaux de réfection étant un facteur des plus importants dans notre exploitation ; pareil résultat ne pourrait être obtenu dans le travail à la main que par l'emploi de cinquante hommes. A cela s'ajoute l'économie résultant d'une meilleure récupération du ballast, qu'on peut estimer de 40 % supérieure à celle du criblage manuel.

Bourreuse Scheuchzer. (fig. 3 et 4)

On doit au même constructeur que la dégarnisseuse-cribleuse une machine à bourrer les traverses qui laisse loin derrière elle tous les engins mécaniques ou semi mécaniques utilisés jusqu'ici dans ce but. Cette bourreuse est constituée par un châssis roulant sur la voie et portant les organes de propulsion et de bourrage, actionnés par un moteur à essence de 55 CV. Les organes de bourrage comportent essentiellement deux bâtis, un à l'aplomb de chaque file de rail. Mobiles dans le sens vertical, grâce à un piston se déplaçant dans un cylindre sous l'action de l'air comprimé, ils sont munis chacun de deux batteries de bourroirs antagonistes, une de chaque côté de la traverse à bourrer ; la batterie comprend quatre bourroirs, deux à droite, deux à gauche du rail. Ils sont animés d'un mouvement alternatif rapide ayant pour effet de chasser le ballast sous la traverser et de l'y presser. Les batteries antagonistes sont montées sur une vis sans fin à filets inversés, de sorte que durant le bourrage elles se rapprochent graduellement, jusqu'à l'instant où le serrage des éléments du ballast a acquis un certain degré qui provoque automatiquement le déclenchement des deux mouvements décrits ci-dessus et l'arrêt du bourrage. Les bourroirs sont ramenés en arrière, les bâtis porte-batteries sont relevés par le moyen de l'air comprimé ; les bourroirs sortent du ballast. La machine peut alors recommencer l'opération sur la même traverse pour compléter son travail ou se déplacer à la suivante.



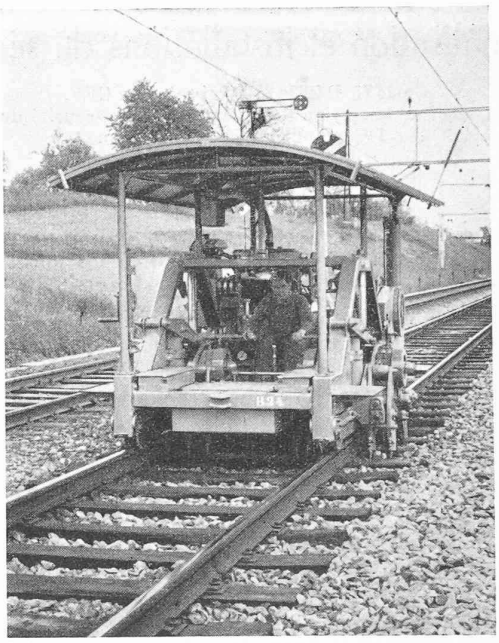


Fig. 3 et 4. — Bourreuse Scheuchzer.

Le bourrage ainsi obtenu est des plus réguliers ; les éléments de ballast, petits et gros, sont imbriqués parfaitement les uns dans les autres sous le rail et dans son voisinage immédiat, ce qui est la condition essentielle d'une bonne tenue de la voie. L'avancement horaire est de 45 à 70 m suivant la nature du travail pour les traverses fer ; un peu plus rapide pour les traverses bois. Ceci est l'équivalent du travail d'environ trente hommes bourrant à la main.

La machine est conduite par un seul homme. Elle peut se déplacer haut-le-pied à la vitesse de 45 km/h. Comme la dégarnisseuse-cribleuse, elle possède son chevalet de garage qui lui permet de libérer rapidement la voie pour le passage d'un train. Au Ier arrondissement des C. F. F., six de ces bourreuses sont en activité durant toute la période des travaux d'entretien et de renouvellement des voies. Les bons résultats obtenus chez nous ont incité de nombreux réseaux étrangers à introduire ce type de machine chez eux.

Manutention des rails.

Au fur et à mesure qu'augmentait la longueur des rails, la difficulté de leur manutention croissait.

Les barres de 36 m qui sont de règle dans la pose actuelle de la voie pèsent 1650 kg. Il faut trente hommes pour les déplacer. Leur chargement sur wagon ou leur déchargement représente une opération délicate et non exempte de risques. Dans les laminoirs, elle se fait au moyen d'engins de levage appropriés : ponts roulants, grues à portique, etc. Il ne peut pas être question d'équiper de tels engins les chantiers de renouvellement de voie. On a alors imaginé un type de grue (fig. 5) qui se fixe latéralement au wagon transportant les rails, du côté opposé à celui où doit se faire le déchargement ou le chargement. La grue possède un bras horizontal perpendiculaire à la plate-forme du wagon, la surmontant et la dépassant d'environ 40 cm ; sur ce bras court un chariot porte-palan. Les wagons accouplés transportant les rails sont munis chacun à mi-longueur d'une de ces grues. Les rails sont ainsi saisis au quart et aux trois quarts de leur longueur par les pinces fixées au câble des palans, sont soulevés par ceux-ci à la hauteur voulue, sont déplacés latéralement au droit du point où ils doivent être déposés et où les amène le « moulage » des palans.

* * *

Nous avons ainsi donné un rapide aperçu des principaux problèmes qui se posent au service de la voie et de quelques moyens mis à sa disposition pour les résoudre. Il va de soi que ces notes succintes n'ont pas la prétention de décrire toute l'activité de ce service, qui doit également veiller à l'entretien et à la conservation des ouvrages d'art et des bâtiments, en un mot de toutes les installations fixes du chemin de fer, à l'exception de celles relevant des services électriques et des installations de sécurité.

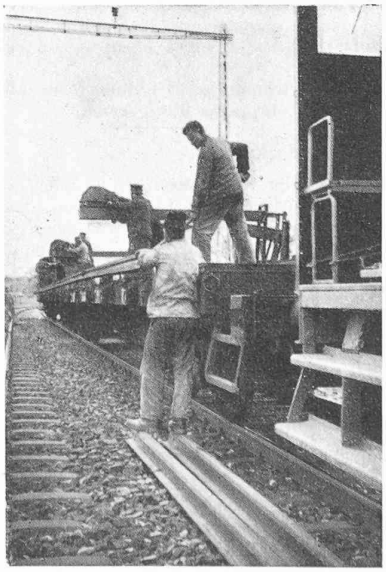


Fig. 5. — Grues Robel pour manutention des longs rails.