

On a enfin objecté au système Pouillet qu'en cas de déraillement les traverses seraient bien plus exposées à la rupture que les traverses ordinaires, et qu'ainsi la voie Pouillet serait plus dangereuse.

De ce qui précède, il serait difficile de tirer des conclusions entièrement favorables ou défavorables au système Pouillet. Nous croyons qu'il est intéressant de continuer à l'expérimenter, et qu'on ne pourra le juger définitivement que dans quelques années.

**Système Barberot.** — Nous terminerons cette description par l'analyse de l'invention de M. Barberot. Dans ce système (fig. 171), le coussinet n'existe plus. Le rail repose directement et sans intermédiaire sur la traverse dans une entaille de 1 à 2 centimètres de profondeur pratiquée suivant la moulure du champignon, et il

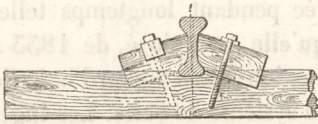


Fig. 171.

est soutenu de chaque côté par deux cales ou coins en bois de bout (chêne ou acacia) de 0<sup>m</sup>,15 de long sur 0<sup>m</sup>,10 d'équarrissage et 0<sup>m</sup>,12 pour les joints. Ces cales sont coupées selon la forme du rail du côté où elles s'arc-boutent contre lui, et s'appuient de l'autre côté dans l'entaille suivant un angle obtus qui permet de les serrer et de les retirer sans efforts. Cette entaille a quelques millimètres de moins en longueur que la cale elle-même, qui, par cette disposition, jouit de toute sa puissance de serrage. Un léger intervalle est ménagé entre la cale et la traverse dans la partie qui touche au rail, afin de permettre d'augmenter le serrage à volonté. Pour prévenir les fentes longitudinales qui pourraient survenir par suite de la pression qu'elle exerce ou par l'effet de la dilatation, et lui conserver toute sa force quand même ces fentes se manifesteraient, la cale est saisie par une bride en fer dont les mentonnets maintiennent les flancs; une vis à bois dont les dimensions et les filets ont été spécialement étudiés pour cet objet traverse cette bride, ainsi que la cale, et pénètre jusqu'au cœur même de la traverse. La cale extérieure est plus épaisse que l'intérieure et peut s'élever jusque sous la tête du rail; la cale intérieure reste un peu plus bas, afin de ne pas se trouver en contact avec le bourrelet des roues.

Les principaux avantages que M. Barberot attribue à son système se résument de la manière suivante : la voie est plus douce que les voies ordinaires; elle est moins coûteuse d'établissement, l'entretien en est plus facile, les vis ne sont pas exposées à se soulever et à se détacher comme les chevillettes; elles n'ont pas d'autres fonctions à remplir que celle de tenir la cale à sa place et de la serrer à volonté contre le rail; les rails, dans le système ordinaire, glissent le long des coins, selon la direction du mouvement des convois. Dans le système Barberot, au contraire, plus la charge qui viendra fouler les rails sera pesante, et plus ils seront étreints entre les deux cales, qui agissent sur eux comme deux coins. La durée des cales n'est pas à comparer à celle des coins : ceux-ci sont placés dans des conditions beaucoup moins favorables; leur volume diminuant, leur tête étant écrasée par les coups de marteau (chasse-coin) dont on est obligé de faire un fréquent usage pour les maintenir en place, et le bois qui les compose se fendant sous l'action de ces marteaux, ils sont, au bout de très-peu de temps, hors de service, ce qui n'arrive pas avec les cales. Enfin les rails, portant, dans le système Barberot, sur toute la largeur de la traverse, ont une plus grande assiette, et la portée intermédiaire du rail, pour des écartements égaux de traverses, est moins longue. Il en résulte que la flexion qui s'opère dans chaque intervalle, au passage des trains, est moins sensible, ce qui permettrait de donner, pour une flexion égale, un plus grand écartement aux traverses.

Les essais du système de voie de M. Barberot remontent déjà à plusieurs années. En 1855 il en a été posé 100 mètres sur la ligne de Strasbourg, entre Paris et la Villette; depuis, on en a établi 5 kilomètres au chemin de fer d'Orléans, et on en a fait l'application en grand sur le chemin de fer de Fécamp et sur l'embranchement de Creil à Saint-Quentin.

Les essais des lignes de Strasbourg et d'Orléans ont été faits en employant le système pour les supports intermédiaires et pour ceux de joint; ces derniers ont donné les mauvais résultats auxquels on devait s'attendre : la pénétration des traverses et des cales par les extrémités des rails a produit rapidement des désaffleurements



considérables : au chemin d'Orléans, on est sur le point de démonter les supports de joints.

Sur la ligne de Fécamp et sur l'embranchement de Saint-Quentin, on a limité aux supports intermédiaires l'emploi du système Barberot, en éclissant les joints en porte à faux. De cette façon on a obtenu une voie très-douce et très-stable. Les rails reposant sur toute la largeur de la traverse, le porte à faux est moindre qu'avec les coussinets en fonte : en conservant le même espacement de traverses, il peut être réduit à 0<sup>m</sup>,50 aux joints et à 0<sup>m</sup>,70 entre les supports intermédiaires.

Le prix de revient du système Barberot, pour fournitures et main-d'œuvre, est d'environ 5 fr. par traverse ; celui des coussinets ordinaires avec leurs accessoires est de 7 fr. C'est donc une économie de 2 fr. par traverse.

Les dépenses d'entretien ne peuvent être comparées aussi facilement, en raison de la date récente des essais. Au chemin d'Orléans on croit avoir remarqué que les rails glissent plus que dans les coussinets en fonte coincés en sens convenable ; mais il paraît qu'on a apporté de la négligence dans le choix du bois des cales et dans le sabotage. Au chemin de Strasbourg, on n'a pas observé que les vis se soient desserrées depuis 1855 ; il est probable, d'après cela, qu'en employant pour les cales du bois bien sec, et en mettant du soin dans le sabotage, le serrage serait au moins aussi bon que celui obtenu avec les coins ordinaires.

On est également réduit aux conjectures en ce qui concerne le renouvellement des matériaux de la voie. Il est présumable que la durée des rails doit être augmentée à cause de la douceur de la voie, qui amortit les vibrations.

Quant aux traverses, il est probable, au contraire, que leur durée sera moindre. Peut-être y aura-t-il, à la longue, pénétration du rail dans la traverse, comme cela a lieu pour les coussinets ordinaires, dont la surface de semelle, déduction faite des vides, est plus considérable que celle de contact du rail dans le système Barberot ; cette dernière surface ne peut guère dépasser 0<sup>m</sup>,015, ce qui, pour une pression de 5,000 kilog., résultant du passage des machines, correspond à 55 kilog. par mètre carré dans le sens perpendicu-

laire aux fibres de la traverse. Au chemin de fer de Fécamp, où l'on a adopté un rail américain de 0<sup>m</sup>,083 de semelle, cet inconvénient est considérablement atténué. Il reste toutefois l'objection relative à la tenue de la vis, laquelle exige que le bois de la traverse soit en bon état, tandis que la chevillette ordinaire, n'étant pas fatiguée par le serrage du rail, peut tenir dans des bois dont la décomposition est avancée.

En résumé :

- 1° Les supports de joint du système Barberot sont mauvais ;
- 2° On a une voie très-douce et très-stable en combinant les supports intermédiaires avec l'emploi des éclisses ;
- 3° Les dépenses de premier établissement sont réduites de 2 fr. par traverse ;
- 4° Les dépenses d'entretien ne peuvent encore être estimées exactement ; mais rien ne fait pressentir qu'elles doivent être plus considérables qu'avec les coussinets ordinaires ;
- 5° La durée des rails paraît devoir être augmentée par l'emploi du système Barberot ; mais celle des traverses sera certainement moindre qu'avec les coussinets ordinaires, et la fixité de l'assemblage par les vis semble problématique. Les éléments de comparaison ne peuvent être obtenus qu'après une longue expérience.

CAHIER DES CHARGES

Il nous reste à indiquer les conditions de fabrication que l'on impose aux industriels qui entreprennent la fourniture des rails, coussinets, chevilles, qui entrent dans la construction de la voie. Ces conditions sont stipulées dans un cahier des charges annexé à chaque marché.

Les modifications apportées jusqu'à ce jour dans la forme des rails n'ont pas augmenté sensiblement leur résistance, et il serait aussi incommode que coûteux d'employer des rails plus pesants que ceux en usage. Le rapprochement des points d'appui est dispendieux. *Toutefois une des questions les plus importantes dont les ingénieurs de chemin de fer ont à se préoccuper aujourd'hui est celle de la consolidation de la voie et de l'augmentation de sa durée,*



car, eu égard à l'accroissement du poids des machines et des véhicules de toute nature, on doit craindre que les rails tels qu'ils sont aujourd'hui fabriqués ne s'usent rapidement. *C'est surtout dans l'amélioration de la qualité du métal qui compose les rails ou dans sa transformation et dans le perfectionnement des procédés de fabrication qu'il faut chercher la solution du problème.*

On conçoit par conséquent combien il importe que le cahier des charges soit bien étudié et convenablement rédigé; il ne faudrait pas croire toutefois qu'il suffise d'avoir imposé au fabricant ou fournisseur un cahier des charges sévère pour en obtenir de bons résultats. Il faut avant tout traiter avec un fabricant d'une probité rigoureuse qui puisse se procurer sans trop de difficultés les matières premières de bonne qualité et lui accorder un prix rémunérateur. Autrement on s'expose à des procès toujours fâcheux, lors même qu'on les gagne.

Voici maintenant quelles sont les principales conditions imposées par les cahiers des charges les plus nouveaux<sup>1</sup>.

**Rails. — Cahier des charges actuel.** — Les rails doivent présenter exactement la longueur et le profil adoptés par les ingénieurs de la ligne. A cet effet, on remet aux fournisseurs des gabarits en tôle d'acier en tout semblables à ceux qui servent à la réception.

On fixe la longueur normale des rails et on indique la tolérance, qui ne doit pas dépasser 1 millimètre  $\frac{1}{2}$  en plus ou en moins. Néanmoins, comme il arrive fréquemment que des rails, parfaitement sains dans la plus grande partie de leur longueur, présentent des défauts à leurs extrémités, on admet qu'une certaine fraction de la fourniture, un vingtième par exemple, pourra être acceptée à des longueurs moindres. Pour les rails de 4<sup>m</sup>,50 du chemin de Paris à Strasbourg, on a admis les deux longueurs de 3<sup>m</sup>,375 et de 4<sup>m</sup>,40. Ces rails trouvent leur emploi dans les courbes, où la file intérieure présente un développement moindre que la file extérieure et dans les raccordements des voies de garage. Au chemin du Nord, la longueur normale des rails à patin étant de 6 mètres, la Compa-

<sup>1</sup> On trouvera les cahiers des charges, tant pour la fourniture du matériel fixe que pour celle du matériel roulant, dans le second volume de l'intéressant *Manuel des chemins de fer*, publié récemment par M. With.