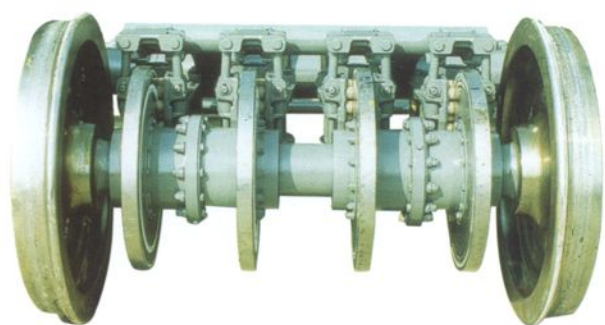
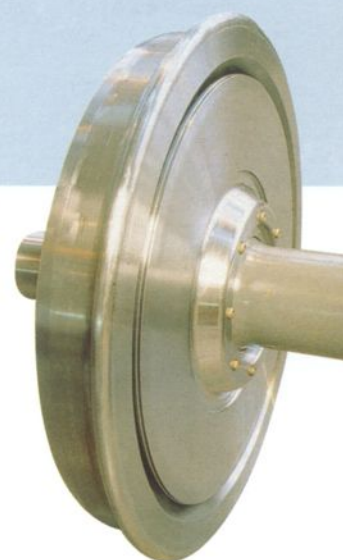


Revue Générale *des* *Chemins de Fer*



**Le meulage d'appareils
de voie sur des sections
de lignes à grande vitesse**



Le meulage d'appareils de voie sur des sections de lignes à grande vitesse



Sur les sections de lignes à grande vitesse, les appareils de voie ont des exigences bien spécifiques et sont

soumis à des sollicitations particulières. Des fissures sur la surface de roulement des appareils de voie peu-

vent entraîner le remplacement prématuré de composants importants, aussi, dans la région de Würzburg en Allemagne, des essais de meulage ont été effectués sur de telles lignes afin d'éviter, de manière préventive, l'apparition de défauts.

Généralement, les sections de lignes à grande vitesse (LGV) se caractérisent par des circulations à vitesse élevée mais, dans le cas de la DB AG, y circulent de surcroît des trains de marchandises rapides et lourds, et outre l'usure normale du rail, on observe également l'apparition de défauts de fatigue. Parmi ces derniers, il convient de mentionner surtout les head-checks (fissures fines sur la surface de roulement) et les squats.

Dans la région de Würzburg sur la ligne Hannover – Würzburg, sur des





Fig. 1 - Cœur de voie à pointe mobile

tronçons de voies utilisés à plus de 200 km/h, a été détecté pendant l'été 1996 un défaut de surface du rail jusqu'alors inconnu baptisé « Belgrospi » du nom de ceux qui l'ont découvert (Belz, Grohmann et Spiegel). Ce défaut du rail se manifeste notamment en courbe sur le rail extérieur et présente simultanément une usure ondulatoire mais on trouve aussi les Belgrospi sur des tronçons en alignement, notamment sur des secteurs de voie soumis à de grands efforts de traction comme par exemple dans les zones d'accélération. Ces défauts de rail se prolongent et affectent également les appareils de voie sur les lignes à grande vitesse à grand rayon de courbure (figure 1) dont les cœurs à pointe mobile les distinguent dans leur conception des appareils à cœurs fixes.

Dans les appareils de voie sur les lignes à grande vitesse, dans la zone du cœur mobile, la bande de roulement passe du rail vers le cœur, sans avoir à franchir de lacune. Dans le cas d'appareils à cœurs fixes, les bandages des roues doivent franchir dans la zone de transition du plan de roulement une lacune où le guidage doit être assuré par un contre-rail (figure 2).

Compte tenu des grandes vitesses de passage, les différents composants d'un aiguillage sont exposés à des charges particulières, tant sur la voie directe que sur la voie déviée. Ces particularités associées à leur conception très spéciale constituent les raisons pour lesquelles les composants de ces appareils présentent des dégradations différentes de celles des appareils conventionnels et nécessitent des modes d'entretien courant particuliers. Cet aspect est traité plus en détail dans le paragraphe suivant.

Pour entretenir ses rails, la DB AG procède régulièrement au meulage

de leur plan de roulement. Ces interventions augmentent leur durée de vie et ainsi le temps d'utilisation de l'infrastructure. Cependant, suite à des difficultés rencontrées lors du traitement des appareils de voie conventionnels dans lesquels, par construction, il existe une lacune, la DB AG interdit le meulage en continu dans les zones du cœur avec les trains meuleurs. Les meules rotatives, tout comme les bandages des roues, devant franchir la lacune entre le rail intermédiaire et le cœur, on ne peut pas, à ce jour, contrôler de manière précise la pression d'application des meules optimale pour le traitement de cette zone. On doit



Fig. 2 - Cœur de voie conventionnel

donc relever les meules du plan de travail dans la zone comprise entre la pointe d'intersection du cœur et la fin de la pointe du cœur.

Dans les appareils de voie à cœur mobile, dans lesquels il y a continuité dans le roulement des roues entre le rail et le cœur d'appareil, une pression continue de guidage des meules est assurée dans toute la zone du cœur de l'appareil, et de ce fait, le meulage peut être réalisé sans aucune restriction.

Compte tenu des tonnages élevés circulant sur la LGV Hannover – Würzburg, on a constaté, sur les cœurs mobiles des appareils de voie posés à partir de 1986, des fissures sur le plan de roulement (figure 3), ce qui a conduit à remplacer certains éléments pour respecter les tolérances admises. Dans la région de la BS Würzburg, 22 cœurs mobiles d'appareils de voie ont ainsi été échangés entre 1997 et 1999. Les interventions ont représenté une dépense moyenne d'environ 102 000 euros (coûts nets des travaux, sans tenir compte du coût des pertes d'exploitation) par cœur d'appareil, ce qui représente pendant ces deux ans un coût global de plus de 2 millions d'euros.

Ce coût d'entretien relativement élevé, a conduit les responsables de la région de Würzburg à demander un essai de modification de la procédure de meulage des appareils de voie. En collaboration avec la direction du réseau et le centre de recherche et de technologie de Kirchenmöser, quatre appareils de voie avec des cœurs à pointes mobiles sur des lignes à grande vitesse ont ainsi été entièrement traités par des trains meuleurs. L'opération de meulage a été réalisée par la société Speno International SA à l'aide d'un train meuleur modèle RR 16P/D.

Alors que dans la zone adjacente à l'aiguille le meulage a été exécuté selon la directive de 0 à -70°, (voir le repérage angulaire du champignon

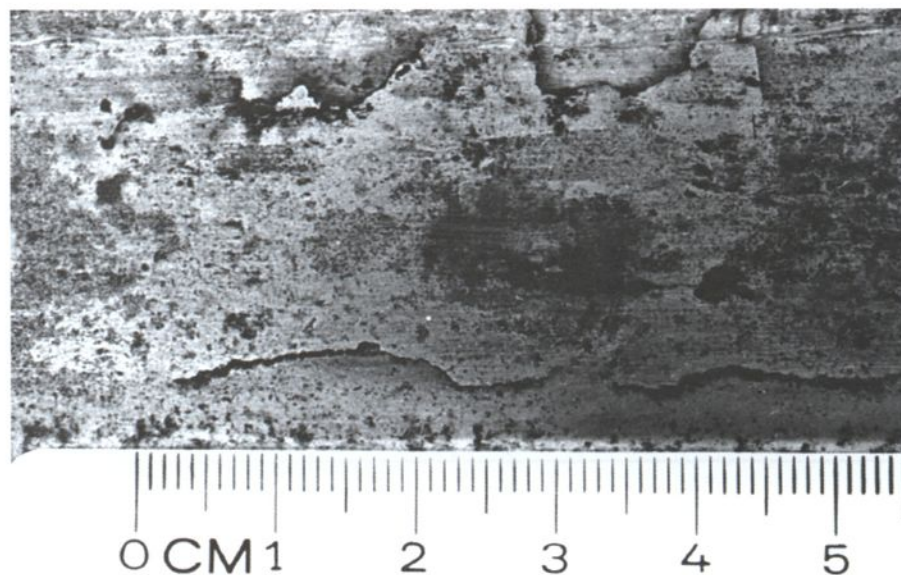


Fig. 3 - Plan de roulement d'un cœur de voie avec fissures

du rail figure 4) pour la zone qui jusqu'ici n'était pas traitée, le meulage a été effectué de 0 à -40°. La limite de -40° a été fixée par l'exigence de ne pas entamer le potentiel d'usure de la « patte de lièvre » et laisser une marge nécessaire aux respects des tolérances géométriques de l'appareil. Cet essai de meulage ayant été très concluant, et, ce également pendant l'exercice 1999, tous les appareils de voie de la LGV Hannover – Würzburg dans le secteur de Würzburg ont été meulés avec des engins en continu selon cette méthode.

Afin d'éliminer de manière certaine les défauts existants en surface dès la première passe, une valeur minimale de 1 mm de profondeur a été prescrite pour le meulage. Des mesures faites avec un appareil spécialement modifié sur la base d'un appareil à mesurer le profil du rail (DQM) ont servi à prescrire strictement les paramètres de travail. La zone de meulage initialement prévue a ainsi évolué pour traiter le secteur de -1 à -70° dans la zone de la pointe et le secteur -1 à -40° dans la zone du cœur.

Compte tenu des circonstances évoquées et du tonnage des trains, il faut continuellement s'attendre à ce

que des défauts de surface du rail apparaissent dans les appareils de voie à cœur mobile et il est par conséquent nécessaire de reconnaître ces dégradations au plus tôt et de les éliminer. L'entretien régulier par la technique du meulage combat efficacement le stade d'apparition de fissures sur le plan de roulement qui nécessite le remplacement des éléments. La durée d'utilisation et la durée de vie des éléments d'appareils de voie en service peuvent, avec cette nouvelle technologie, s'allonger de manière très significative. Les expériences faites dans la région de Würzburg démontrent qu'un meulage avec une périodicité de trois ans constitue la périodicité optimale pour les appareils de voie dans les zones à grande vitesse.

Les recherches actuellement menées par le centre de recherche et de technologie de Kirchenmöser pour observer le comportement des défauts tendent à valider ces résultats.

Sur les 60 appareils de voie échelonnés sur la ligne à grande vitesse Hannover – Würzburg dans la région de Würzburg, environ 20 appareils de voie à cœur mobile devraient être traités chaque année par la technique du meulage. Dans les conditions

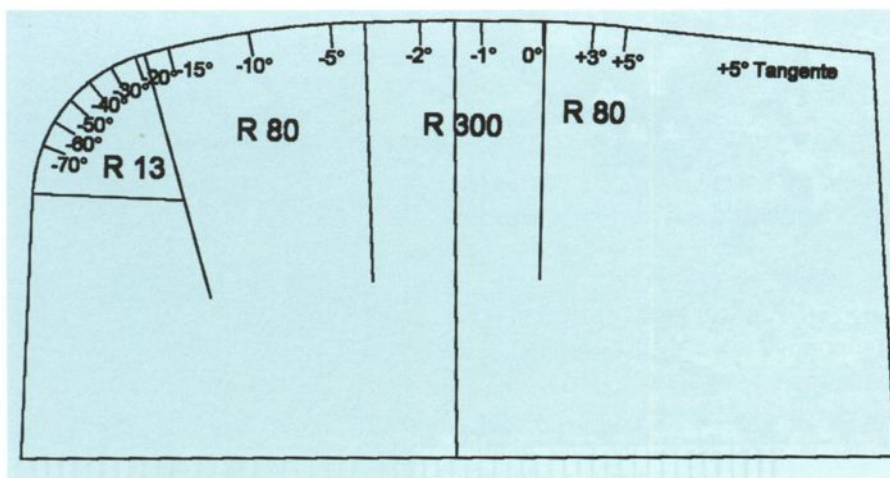


Fig. 4 - Repérage angulaire du champignon du rail (UIC 60)

actuelles, le coût de cet entretien représenterait environ 51 000 euros par an. En comparaison avec les 2 millions d'euros des exercices 1998 et 1999 dépensés pour l'échange des cœurs d'appareils.

Les petites meuleuses manuelles admises dans les procédures de meulage de la DB AG comme unique moyen d'entretien, devraient être prochainement interdites dans le domaine de la grande vitesse. En

raison de leur pression discontinue et de leur guidage manuel, qui ne garantissent pas la précision de l'enlèvement de métal, et la régularité du plan de roulement. De même, leur manque de référence par rapport au rail voisin a des répercussions négatives sur la conicité équivalente et les irrégularités liées à ce phénomène ont une influence sur le roulement des véhicules et les contraintes transmises aux organes de la voie.

On saisit ainsi l'intérêt de la méthode de maintenance par meulage en continu aux plans technique et économique pour les voies des lignes à grande vitesse.

Kurt SPIEGEL

Assurance qualité, DB Netz AG,
section Würzburg

Dr. Wolfgang SCHÖCH

Directeur d'application, Speno
International, Suisse

Andreas ZOLL

Section technique des matériaux
au centre de recherche et de
technologie de Kirchenmöser

Les trains les plus rapides du monde...



**...roulent exclusivement
sur des rails «meulés Speno».**

Croyez-vous vraiment que ce soit une coïncidence?



SPENO INTERNATIONAL SA

26, Parc Château-Banquet, CP 16, 1211 Genève 21, Suisse

Tel: (022) 906 46 00 - Fax (022) 906 46 01

e-mail: info@speno.ch