

Service sur mesure pour les machines ferroviaires

Qualité et respect des délais, de l'élimination des dérangements jusqu'au Rétrofit

RICHARD STRAUSS

Les temps alloués à la maintenance des rails sont de plus en plus raccourcis pour un trafic croissant. Les travaux relevant du service sur les machines de construction ferroviaires jouent un rôle important pour la sécurité de la planification. Les entreprises de construction ferroviaire étudient donc le pour et le contre des travaux qu'elles souhaitent elles-mêmes effectuer et évaluent pour quels travaux les coûts liés à la conformité aux normes, aux instruments de mesure spéciaux et au personnel spécialisé dont elles ont besoin sont trop élevés. L'externalisation ou outsourcing ne fonctionne que si les fournisseurs de services sont fiables. Ce rapport présente les possibilités pour les spécialistes de la maintenance, selon le cas rencontré pour de propres prestations, de faire appel à un service externe ponctuel ou de délocaliser complètement le service en assurant ainsi la disponibilité des machines.

Début juin 2018, le Gouvernement a passé un accord avec la DB Netz relatif à la construction ménageant les capacités [1]. La DB Netz et les entreprises de transport ferroviaire se sont engagées, dans le cadre du perfectionnement du système d'incitation, à assurer un service

ponctuel accompagné d'une hausse sensible des pénalités en cas de retards. Pour les machines de construction ferroviaire utilisées, ceci signifie une cadence encore bien plus soutenue pour une disponibilité opérationnelle fiable. En qualité de fabricant et de partenaire de service, Robel se considère responsable pour ces deux sujets.

Un atelier de service fiable laisse au client le choix de la date mais aussi celui du comment et du quoi. L'exigence est claire : La performance doit être remplie dans les délais, dans l'étendue convenue et avec une transparence des coûts. Ceci se base sur un vaste savoir-faire, la connaissance des normes et des délais, l'analyse rapide et des énoncés clairs en ce qui concerne au moins ce qui doit être effectué et sur les travaux qui, par expérience, doivent en plus être considérés comme judicieux.

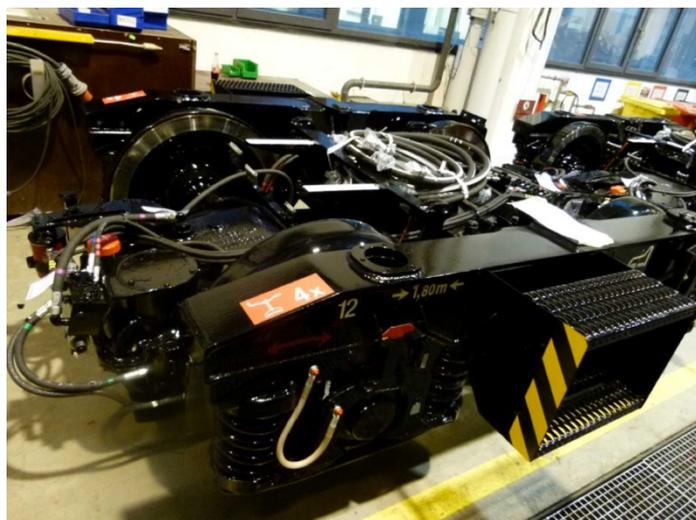
Centre de compétence pour les essieux

Les arbres et les disques de roues sont toujours décisifs pour la sécurité. Seule la qualité atteinte à toutes les étapes du processus est le gage de la sécurité qui est indispensable au domaine de la construction ferroviaire. Beaucoup d'entreprises de construction ferroviaire qui effectuent elles-mêmes leurs travaux de révision

confient donc les révisions de leurs essieux à des centres spécialisés. Robel utilise la valeur ajoutée dans ses propres usines pour le reprofilage des trains de roues de roulement et des essieux montés motrice ainsi que des bogies - de la production et du contrôle jusqu'à la révision en passant par les réparations (ill. 1). Hormis le personnel nécessaire, Freilassing dispose aussi d'instruments de mesure et de machines spéciales.

Ainsi, une nouvelle presse à essieux à double vérin (ill. 2) se charge de la pose et de la dépose des roues et des disques de frein au centre de l'essieu ainsi que de la mesure des trains de roues pré-assemblés. La mesure au laser, la représentation et le dessin des essieux comprimés se font en conformité avec les normes et de manière efficace. Au rythme d'env. six minutes pour deux disques de roues, le centre des essieux réalise des temps de passage sensiblement plus courts, tout en augmentant la qualité. Ceci a également des répercussions sur les rebuts : En 2017, près de 600 essieux montés motrice et 70 bogies sont passés par le centre de service à Freilassing.

Une nouvelle unité de nettoyage est en service depuis la mi-2018 pour le lavage et le décapage de trains de roues complets, d'arbres d'essieux et de composants individuels. Hormis le gain de temps - le nettoyage manuel



III. 1 : Bogie avant et après le reprofilage

d'un train de roues complet prenait jusqu'à présent une journée de travail complète - et la réduction sensible des nuisances causées aux effectifs par les substances nocives, l'avantage majeur réside dans le fait que les normes prescrites pour les homologations européennes sont pleinement remplies. À titre d'exemple, le décapage au jet de sable des essieux et ressorts n'est plus autorisé en France et en Grande-Bretagne.

Réparations de trains de roues et de bogies

Les pannes de véhicules en plein chantier font grimper les coûts telle une explosion. C'est la raison pour laquelle le centre des essieux accorde une priorité immédiate aux réparations d'urgence. Cela commence par l'analyse professionnelle des travaux nécessaires ; la place et les experts sont libérés puis l'élimination des dommages démarre sans plus tarder à l'appui des plans d'origine (ill. 3). La disponibilité des pièces détachées est dans ce cas indispensable. Ici, l'expérience du fabricant rapporte : La tenue en stock basée sur le savoir, où la charge est la plus grande (essieux, pièces de la transmission, palier), quelles pièces d'usure comptent parmi les pièces standard et, surtout, quels composants ont de longs délais de livraison. Ainsi, la gestion des stocks et commandes est entre autres orientée sur la disponibilité des disques de roues dans toutes les dimensions courantes en UE pour réagir dans les plus brefs délais. Les possibilités de production permettent en plus, si cela est nécessaire, de produire beaucoup de pièces d'après les dessins d'origine à sa propre usine. L'objectif est ici le respect absolu des délais pour que la machine puisse à nouveau travailler le plus rapidement possible sur la voie.

Les avantages du contrôle numérique

Les composants soumis obligatoirement à un contrôle sont importants pour l'exploitation sûre des véhicules de maintenance sur la voie. La conformité avec les normes et la documentation des résultats apportent la preuve nécessaire à l'homologation comme quoi chaque composant de la machine remplit bien les exigences posées pour l'exploitation sur les rails. Là où l'automatisation et le recours à des contrôles commandés par des



Ill. 2 : Presse à essieux pour la pose et la dépose de roues avec contrôle numérique et protocollage

machines sont judicieux, la mesure ne se fait plus manuellement ; elle est numérique. Les instruments de mesure et les bancs d'essais utilisés comme le poste de mesure de la géométrie, l'appareil de mesure de la rugosité ou encore le boulon de mesure à étrier sont adaptés de manière spécifique à la construction de voies et sont soumis à des strictes prescriptions de maintenance et de calibrage. Ceci garantit des durées de cycles courtes et des résultats de mesure sans erreurs, lesquels sont automatiquement protocolés et documentés.

Un banc d'essais à ressorts est utilisé pour le contrôle des suspensions primaire et secondaire, ce qui signifie généralement 16 ressorts par bogie. La longueur des ressorts, le diamètre des fils métalliques et des spires, la puissance et les écarts sont mesurés

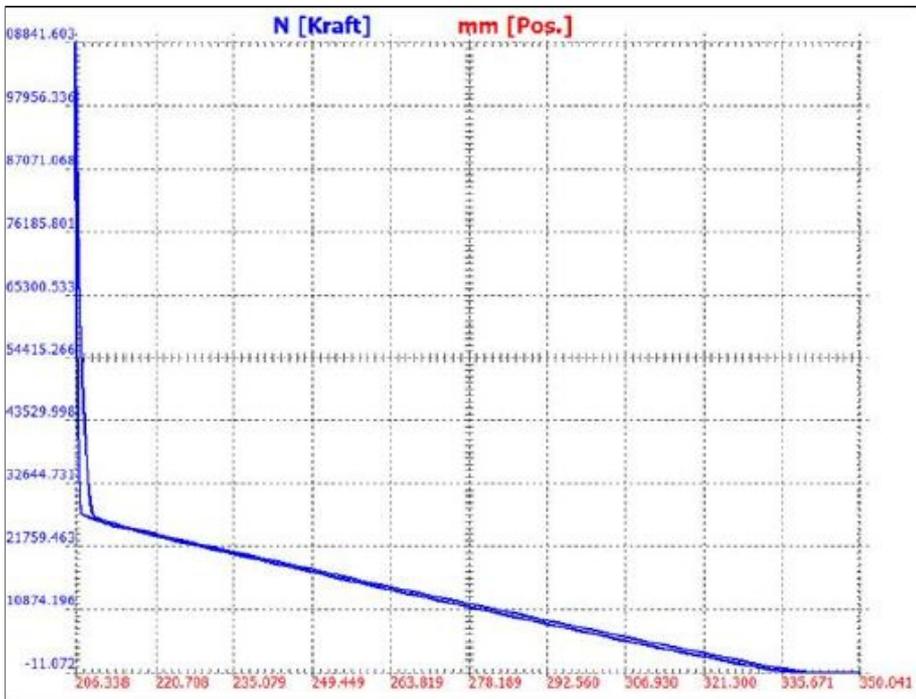
de manière électronique conformément à la norme DIN EN 13289/27204-4, documentés et reportés dans un procès-verbal d'essais certifiable (ill. 4). Pour finir, chaque ressort quitte le centre des essieux avec un marquage conforme à la norme et en qualité contrôlable. Un petit composant certes, mais non dénué d'importance dans un système de service constamment axé sur un standard poussé.

La révision - la préservation planifiée de la valeur

L'objectif de la maintenance préventive est toujours l'utilisation sans dérangements et surtout la prolongation de la durée de vie de la machine, qui peut atteindre 25 ans ou plus par ex. dans le cas des draines et lors d'un accompagnement optimal par le partenaire de service.



Ill. 3 : Révision d'un train de roues avec transmission sur essieux



Ill. 4 : Le protocole de contrôle du banc d'essais des ressorts atteste la conformité avec les normes

Pour ce qui est des machines de construction ferroviaire, le contrôle selon l'art. 32 de l'EBO (règlement d'exploitation ferroviaire allemand) est par ex. prescrit par la loi tous les six ans en Allemagne. Lorsque l'état du véhicule l'autorise, le délai entre deux contrôles successifs peut être prolongé à plusieurs reprises jusqu'à un an, toutefois à 8 ans au maximum. L'étendue des mesures d'analyse et de maintenance conformément à l'art. 2 du règlement EBO est fixée par la loi et est traitée sous la forme de listes de contrôle. L'exploitant a alors le choix, soit de prendre uniquement ces mesures nécessaires ou alors de moderniser en plus la machine dans le cadre des travaux de révision ou, en

d'autres termes, de la rendre conforme au tout récent niveau de la technique.

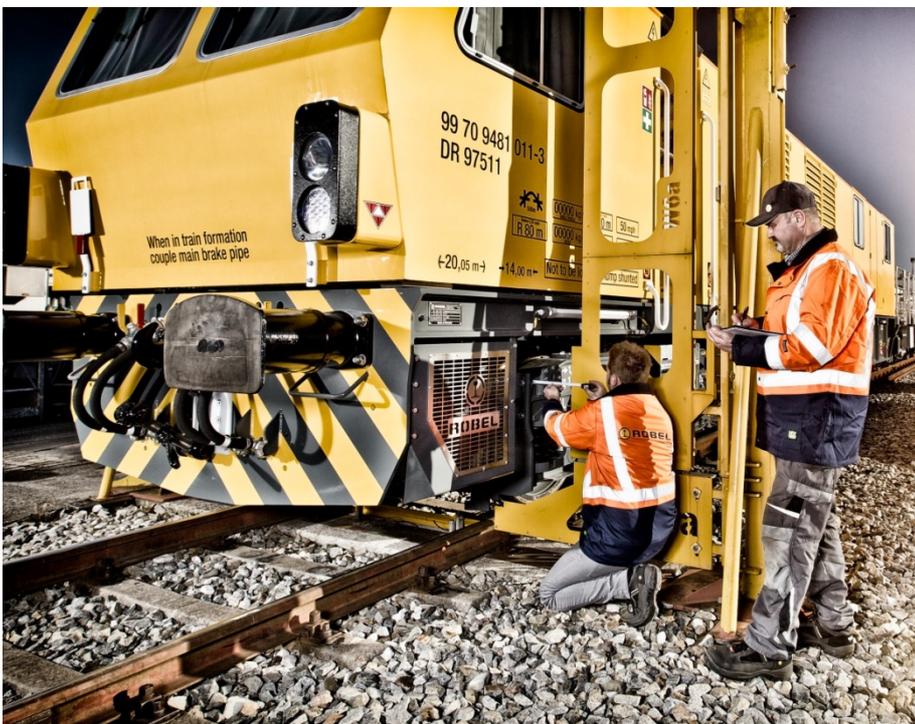
Hormis le remplacement des pièces d'usure, la première révision exige, dans le cas idéal, de ne procéder qu'à des contrôles par mesure et inspection visuelle. Les sous-groupes importants pour la sécurité comme le châssis et les freins par ex. revêtent une importance toute particulière. La compétence professionnelle se mesure au quoi est mesuré et où la mesure est effectuée ou encore à la constatation sans lacune et l'écartement des irrégularités, aussi minimales soient-elles. C'est au plus tard lors de la troisième révision qu'il serait bon de soumettre le véhicule à

une révision générale. Ici, le véhicule est habituellement démonté jusqu'à son dernier boulon et son châssis est complètement dégagé et mesuré. Les sous-groupes, comme le groupe motopropulseur, sont révisés et les composants pneumatiques, hydrauliques, électriques et électroniques sont remplacés ou soumis à une révision générale. Des instruments de mesure calibrés et les documents d'origine des fabricants sont le gage d'un service de qualité à chaque étape des opérations.

Un vaste contrôle et la mise en service ont lieu après le montage de tous les composants et l'intégration des mesures de modernisation et lorsque la machine est à nouveau prête à entrer en service. Des installations de voies propres à l'usine permettent d'effectuer sur place la majeure partie des contrôles requis (ill. 5). La fin de la remise en service comporte des courses d'essai sur les voies de la DB qui ont été aménagées à proximité immédiate du terrain de l'usine et où sont effectués des tests de freinage, des réglages de châssis ou des courses sous charge. La pesée se fait sur de propres ponts-bascules étalonnés. Étant donné que ROBEL possède les certificats EBA et les homologations nécessaires pour la réception, le client retrouve une machine complètement révisée et prête à être opérationnelle (ill. 6). Un dernier test sous charge ou la mise en service fin ale se déroule chez le client sur site avec l'assistance des techniciens de service ROBEL.

Retrofit – une nouvelle technique sur une base solide

Comparée à une nouvelle acquisition, une révision générale (Retrofit) apporte au client des avantages de coûts considérables. La machine est certes immobilisée pendant trois à six mois, selon l'étendue de la révision générale, mais elle est alors exactement adaptée aux besoins du client et prête à entrer à nouveau en service pour plusieurs décennies dans la construction ferroviaire. Dans la mesure où aucune transformation importante pour l'homologation n'a été effectuée, aucun coût n'est encouru dans ce domaine. La formation ne dure la plupart du temps qu'une demi-journée car les exploitants connaissent les déroulements. Les coûts qui résultent de « difficultés de départ » et d'erreurs de commande baissent en conséquence. La machine



Ill. 5 : Mesure du gabarit sur la propre voie d'essais de l'usine

est donc toute suite à nouveau opérationnelle. Étant donné que le véhicule correspond au tout récent niveau de la technique, des nouveaux domaines d'utilisation peuvent généralement être envisagés. Lorsque le matériel roulant existant a par exemple été équipé de systèmes de filtres à particules ou de nouveaux moteurs dans le cadre d'une révision générale conformément au niveau des gaz d'échappement actuellement en vigueur, il peut alors être destiné, après la révision, à une utilisation dans les tunnels.

Des équipes de projets bien rodées se chargent du reprofilage complet. De l'établissement de l'offre jusqu'à la réception finale par le client, celui-ci est intégré au projet et a l'opportunité de le concevoir activement.

S'il le désire, hormis les travaux prescrits, les transformations suivantes peuvent par ex. aussi être effectuées à l'occasion de la révision générale :

- installation d'une nouvelle cabine,
- installation d'un nouveau chauffage ou d'une unité de climatisation,
- équipement du générateur,
- installation d'un moteur neuf avec épuration actuelle des gaz d'échappement (filtre à particules ou SCR),
- installation de nouvelles grues hydrauliques, etc.

À la fin de la révision générale, le client retrouve un véhicule quasiment neuf (ill. 7).

Aide immédiate, réparation en cas d'accident

Après des accidents, tels que des déraillements et des heurts de machines de construction ferroviaire, la fiabilité et l'expérience du centre de réparation comptent avant tout. Le dommage doit être immédiatement constaté pour les assurances, les ressources pour la réparation imprévue doivent être libérées. Dans la coopération avec le client, l'expertise du fabricant est surtout demandée. L'exploitant connaît le problème, le fabricant connaît les interactions et dispose des pièces détachées d'origine en stock. La qualité initiale est restituée le plus rapidement possible sous prise en considération des prescriptions légales en vigueur pour la réparation



III. 6 : Démontage de l'ancien bogie dans le cadre d'une révision

des suites d'un accident. Le contrôle et la réception se font directement sur place, à l'usine pour que la machine puisse être aussitôt remise sur la voie.

Un accompagnateur pour toute une vie de machine

Chaque centre de service ne peut être aussi bon que son service après-vente l'est lui-même. Celui-ci accompagne la machine neuve pendant sa première phase opérationnelle en période de garantie et assure son fonctionnement sans faille tout au long de sa durée de vie par le biais de contrôles à intervalles et de maintenance jusqu'au service intégral.

Lorsque le chantier est immobilisé, une réaction immédiate et une élimination des dérangements dans les meilleurs délais s'imposent. En sa qualité de fabricant, notre entreprise tient compte, dès le stade de l'étude, de la nécessité de prévoir des accès simples pour les travaux de maintenance et les analyses de défauts. L'historique du véhicule montre tous les dérangements de la machine depuis sa mise en service. Par ailleurs, le conducteur sait immédiatement où le problème a lieu à l'appui d'une liste d'alarmes se trouvant sur le pupitre de commande. Les collaborateurs du service diagnostiquent les faits par téléphone et constatent les causes.

L'élimination du dérangement directement sur la voie est évidemment la meilleure solution pour le chantier. Les monteurs du service Robel totalisent près de 700

interventions par an et dans le monde entier, durant lesquelles des dérangements dans les domaines de l'hydraulique, pneumatique, électrique ou mécanique sont éliminés. L'expérience issue de la pratique de plusieurs décennies parfois est utile – chacun sait exactement comment le véhicule de service doit être équipé, connaît la machine et sait ce qu'il doit faire. D'autre part, le collaborateur du service reste durablement l'interlocuteur de l'exploitant : Il suffit souvent d'un bref appel du machiniste ou du gestionnaire pour remédier à un dérangement.

Maintenance et contrôles à intervalles

Les intervalles de service spécifiques au véhicule indiqués dans le planning de maintenance préservent le fonctionnement et la sécurité à l'exploitation de la machine. Le client décide au cas par cas quelles prestations de service individuelles, moteur, groupes de travail, trains de roues, etc.) doivent être assurées dans le cadre de la maintenance effectuée par des fournisseurs de service externes. Les contrôles à intervalles se déroulent à l'usine et sont effectués par du personnel formé. Ici, de propres halles de service équipées de grues pour charges lourdes et de systèmes de levage permettent de soulever en toute sécurité des machines lourdes pour les travaux de maintenance devant être effectués dans leur section inférieure. Le déroulement de la maintenance, le montage et la disponibilité des pièces détachées



III. 7 : Faire du neuf à partir de l'ancien : Draisine avant et après le Rétrofit

sont organisés en cycles précis pour offrir au client la sécurité de la planification.

Transfert de savoir pour travailler efficacement

Quiconque connaît son instrument de travail l'utilise correctement et en toute sécurité. Mieux le personnel est formé, plus le risque que des accidents et des erreurs de commande se produisent est faible. Robel travaille main dans la main avec son client et effectue des formations conformes aux besoins dans le cadre des mises en service ainsi que des formations sur les produits et le service dans le domaine électrique,

pneumatique, hydraulique et mécanique. Le savoir est communiqué en théorie et en pratique sur le véhicule à titre de préparation au contrôle externe ainsi que pour la commande, l'entretien et l'utilisation du catalogue des pièces détachées. Au final, l'atelier du constructeur ferroviaire doit pouvoir traiter la machine souverainement. C'est pourquoi de nombreuses formations ont lieu sur place et qu'une formation continue est assurée pour réduire les erreurs de commande et les coûts des réparations. Le responsable de la formation reste l'interlocuteur personnel et joignable pendant toute la durée de vie du produit ; il est ainsi un fournisseur de service ponctuel

pour l'entreprise en charge de la maintenance.

Résumé

Robel effectue des travaux de service sur les trains de roues, les bogies et les machines de construction ferroviaire complètes en intégrant les derniers développements du marché ainsi que son expertise technique issue de l'étude et de la production. De la plus petite mesure de service après 250 heures de service jusqu'à la révision générale, il est décidé de commun accord avec le client de ce qui est important, présentement et à l'avenir, pour l'exploitation fiable d'une machine et des mesures adéquates à effectuer dans les créneaux de temps et de coûts alloués.

Services internationaux, de la pièce détachée jusqu'au service integral

Robel est atelier certifié 512 des chemins de fer allemands (DB) et possède des homologations d'exploitants ferroviaires européens comme la certification CEM pour la maintenance de véhicules ferroviaires et véhicules secondaires ferroviaires la qualification HPQ de la DB pour la fabrication et le reprofilage des trains de roues et logements de paliers de trains de roues les homologations de la SNCF et de la RISAS britannique pour la révision et la nouvelle fabrication de trains de roues la qualification TransQ pour la livraison de machines et de services vers la Scandinavie.

Sources :

[1] Rail Business, Pakt gegen Beeinträchtigung der Bahnen durch Bautätigkeit, 11/06/2018

Crédit photographique :

Toutes les photos © ROBEL
Bahnbaumaschinen GmbH



Auteur :

Richard Strauss
Directeur Service
Richard.Strauss@robel.com