



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

19423-F

Distr. RESTREINTE

PPD/R.52

17 janvier 1992

ORGANISATION DES NATIONS UNIES
POUR LE DEVELOPPEMENT INDUSTRIEL

FRANCAIS

Original : ANGLAIS

ATELIER SUR L'ENTRETIEN ET LA PRODUCTION
DE MATERIELS DE LA VOIE

Innsbruck et Vienne (Autriche)
du 9 au 20 septembre 1991

US/INT/91/087

Rapport final*

Préparé par l'Organisation des Nations Unies
pour le développement industriel,
en collaboration avec la Société autrichienne d'étude scientifique
des transports et communications (ÖVG)

* Traduction officieuse d'un document n'ayant pas fait l'objet d'une
mise au point rédactionnelle.

C C N T E N U

	<u>Page</u>
I. Génèse et objectifs du workshop	1
II. Rapports, discussions et recommandations relatifs aux différents sujets du workshop	4
III. Résumé des points de vue et besoins spécifiques des pays en voie de développement	25
IV. Futurs projets de coopération entre l'ONUDI et ÖVG	31
 ANNEXES:	
I. Liste des participants	32
II. Organisation	37
III. Programme du workshop et du Congrès International	42
IV. Références de l'ÖVG dans les activités de formation en matière de transports ferroviaires	48

I. GENESE ET OBJECTIFS

L'industrialisation de pays en voie de développement repose aussi sur un bon système de transport. Parmi les différents modes de transport, les chemins de fer offrent des avantages importants en ce qui concerne les coûts opérationnels, l'efficacité et la protection de l'environnement.

En effet, les méthodes actuelles d'évaluation de projets, utilisées pour justifier les investissements dans le secteur, tiennent mieux compte des différents facteurs tels que les coûts sociaux dus aux accidents et à la pollution.

Les chemins de fer peuvent jouer un rôle très important dans l'économie d'un pays, pourvu que leur développement soit une partie intégrante du plan de développement de l'économie d'un pays dans son ensemble.

Dans bien des pays en voie de développement, l'infrastructure ferroviaire n'a pas été renouvelée et entretenue comme il l'aurait fallu. Un mauvais état de la voie met en cause la sécurité et la qualité du transport tout en accélérant l'usure des matériels, fixe ou roulant.

Dans de telles conditions les chemins de fer ne sont pas compétitifs, mais perdent du trafic à la route. Les revenus réduits rendent encore plus difficiles les investissements.

La qualité de la voie dépend de deux principaux critères: le premier se réfère aux matériels (rails, traverses, attaches, ballast, appareils de voie), le deuxième à la géométrie. Quant au premier, une technologie existe pour reconditionner le matériel utilisé afin de prolonger sa vie utile et d'économiser des coûts d'acquisition de matériel neuf. A cet effet des critères de qualité doivent se définir en fonction de la nature du trafic et une technologie d'auscultation et de mesure doit être mise en place. Des ateliers de reconditionnement doivent s'implanter permettant la manutention et le triage des matériels offrant les procédés nécessaires pour son utilisation au grand maximum. Dans bien des pays en voie de développement ces procédés n'existent pas ou ne donnent pas satisfaction. Quant à la géométrie de la voie, nombre de réseaux ont mécanisé le nivellement, le dressage et le bourrage, cependant la gestion des opérations et l'entretien des engins souvent ne sont pas à la hauteur. Cela aboutit sur une faible utilisation des engins disponibles et dans l'ensemble sur des résultats laissant à désirer. La coopération avec des partenaires locaux dans le domaine de l'engineering et de l'entretien peut rendre le système ferroviaire plus efficace.

Beaucoup de réseaux en voie de développement dépendent d'une fabrication locale de matériels de la voie, telles que les traverses en béton et des types d'attaches. Des équipements existant dans ce contexte pourrait servir aussi pour le reconditionnement, surtout avantageux pour les rails et les appareils de voie. Dans ce domaine il y un besoin très net de renforcer les structures existants dans les réseaux et les ressources humaines pour le profit d'un entretien plus économique des infrastructures.

Les activités de l'ONUDI comprennent la promotion et le développement des capacités locales existant au profit du secteur de transport. Depuis son existence l'ONUDI a réalisé plus de 50 projets liés au secteur de transport dans son ensemble, les chemins de fer compris. Ainsi l'ONUDI a prêté l'assistance technique à l'Union Africaine des Chemins de Fer pour un programme de développement régional et pour la formation professionnelle. Un certain nombre de projets récents se sont consacrés à des aspects de l'entretien et la réparation de matériel roulant et la production de pièces de rechange et de composants.

Depuis 1984 l'ONUDI a organisé avec succès des séminaires et d'autres programmes de formation en collaboration avec les réseaux ferroviaires de l'Europe Occidentale.

Les Chemins de Fer Fédéraux Autrichiens (ÖBB) ont servi avec succès comme banc d'épreuve pour l'introduction de nouvelles technologies dans le domaine des matériels et de l'entretien de la voie ferrée. En coopération avec nombre de firmes industrielles, parmi elles VOEST ALPINE et PLASSER & THEURER, les ÖBB ont développé une technologie de la voie d'un très haut standing, une technologie qui est appliquée dans le monde entier. L'ÖVG s'est servie de cette expérience pour offrir des programmes de formation professionnelle à l'échelle internationale. A cet effet, l'ÖVG collabore aussi avec d'autres partenaires industriels, tels que le groupe suisse MATIX SAFERAIL, la Sté.ROBEL de Munich, et les réseaux de chemins de fer dans le monde entier.

Ayant organisé 10 congrès internationaux et nombre de séminaires sur des sujets reliés à la voie ferrée, l'ÖVG a acquis une excellente qualification pour ce genre d'activités et a l'intention de renforcer ses relations avec les pays en voie de développement en vue d'une coopération plus étroite.

Les références internationales de l'ÖVG s'étalant sur 20 années en ont fait un excellent partenaire pour l'ONUDI pour l'exécution de ses projets dans le domaine ferroviaire. - Une liste de ces références de l'ÖVG est attachée en annexe III.

Lors d'un entretien à l'ONUDI, des représentants de l'ÖVG et de PLASSER & THEURER ont souligné que les pays en voie de développement avaient un besoin de développer leurs capacités locales en engineering ferroviaire.

Lors de cet entretien l'idée a été proposée d'organiser ensemble un workshop pour des ressortissants de réseaux en voie de développement, portant sur la production et le reconditionnement de matériels de la voie et l'entretien et le renouvellement de la voie. Le workshop a été combiné avec le programme de l'onzième Congrès International de la Voie de l'ÖVG, ayant eu lieu à Innsbruck du 9 au 12 septembre 1991. Il a été possible de réunir au workshop 18 participants, tous soit fonctionnaires de grade, soit responsables de départements chargés de l'entretien et du renouvellement de la voie (voir liste en annexe I).

**II. RAPPORTS, DISCUSSIONS ET RECOMMANDATIONS RELATIFS
AUX DIFFERENTS SUJETS DU WORKSHOP**

Sujet 1: Reconditionnement de rails, appareils de voie
et autres matériels de la voie

Sujet 2: La conception moderne des appareils de voie

Sujet 3: La soudure des rails

Sujet 4: Petite mécanisation des travaux de voie

Sujet 5: Traverses en béton

Sujet 6: Entretien et renouvellement de la voie
utilisant des méthodes modernes mécanisées

Sujet 7: Coopération et financement internationaux:
1) par l'ONU
2) par le gouvernement d'Autriche

**SUJET 1: RECONDITIONNEMENT DE RAILS, APPAREILS DE VOIE
ET AUTRES MATERIELS DE LA VOIE**

1.1 Présentation du rapport technique de M. Ulli PETER, MATIX-SAFERAIL, Lausanne / L'usure et les défauts de rails, auscultation et entretien préventif, reconditionnement de rails

Les composants de la voie, les rails, les traverses et les attaches, ont une vie limitée et doivent être remplacés après un certain temps. Durant leur vie utile les rails s'usent sur la tête et sur les flancs. La tête se déforme et subit une usure ondulatoire, d'autres défauts peuvent se produire sur toute la section. Les soudures aussi produisent des pailles. Les traverses se dégradent aussi, soit par corrosion, si métalliques, soit par contraintes physiques, et perdent leur capacité d'assurer l'écartement. Il en est de même avec les attaches.

Les composants de la voie qui ont dépassé leur vie utile sont remplacés par du matériel neuf ou reconditionné. Le reconditionnement de matériel enlevé de la voie permet la réutilisation de celui-ci.

Ce procédé est normalement organisé de la façon suivante: le matériel démonté est trié et classé en 3 catégories:

- a) à utiliser sans reconditionnement
- b) à utiliser après reconditionnement
- c) à jeter comme ferraille

Chaque réseau a développé sa propre stratégie d'utiliser le matériel usé, en fonction de ses considérations technico-économiques. M. PETER a exposé les procédés utilisés pour le reconditionnement des rails. Les équipements fabriqués par MATIX comprennent les éléments suivants:

- a) redresseuses verticales et horizontales
- b) brosses mécaniques pour nettoyage
- c) appareils d'examen ultrasonique
- d) scie et foreuse
- e) reprofileuse de la tête de rail
- f) appareil de mesure de la forme de tête
- g) soudeuse (après préparation de la section)
- h) ébavureuse, redresseuse et rectifieuse finales

Ces équipements doivent être soigneusement étudiés et placés dans le lay-out de la chaîne, qui doit prévoir également les zones de stockage et les équipements de manutention nécessaires, afin de donner le rendement optimal.

M. PETER a donné des calculs de rentabilité pour ce genre d'investissements qui démontrent de bons résultats, même en tenant compte de la vie réduite des rails reconditionnés. Il a remis aussi des détails de prix pour les différents éléments de la chaîne de reprofilage de rails et de la gamme de MATIX. Le lay-out de la chaîne et le choix des machines dépendent des besoins et des calculs de chaque réseau. M. PETER a donné comme exemple les lay-outs des unités installées par MATIX en Italie, en Allemagne et en Belgique.

Observations et discussions

Les participants ont accueilli ces informations avec un vif intérêt et ont exprimé leur conviction que la réutilisation de rails usés et d'autres matériels de la voie doit être étendue au maximum possible. La nécessité de recycler le matériel est d'autant plus grande que les pays en voie de développement doivent dépenser des devises pour leurs importations. Ainsi tout recyclage de matériel de la voie leur permet d'importantes économies en devises.

Il s'est avéré lors des discussions que presque tous les réseaux présents ont créé une infrastructure leur permettant de reconditionner le matériel de voie usé. Bien sûr, le type d'installation et sa dimension change d'un réseau à l'autre, en fonction des données respectives. Bien des réseaux pratiquent le triage des rails usés, le découpage de sections défectueuses et leur soudure en barres longues. D'autre part, presque tous les participants ont exprimé leur opinion que l'installation d'une chaîne complète manquait de justification économique pour les réseaux de petite taille. Le réseau mexicain avec sa longueur de voies et son trafic considérables, est en train de réaliser un programme important de renouvellement, c'est pourquoi l'installation d'une unité de reconditionnement bien équipée fait l'objet d'études actuelles.

Les participants ont suggéré des solutions régionales où plusieurs réseaux contribueraient à un investissement pour en profiter conjointement. Le reprofilage des rails serait en tous cas un élément important dans une telle chaîne.

Lors des discussions d'autres sujets qui concernent le recyclage de matériel de la voie ont été abordés:

- a) des problèmes liés à la soudure par aluminothermie
- b) l'examen ultrasonique des rails et des joints soudés
- c) comparaison des traverses en béton bi-bloc et mono-bloc
- d) utilisation des traverses en bois pour la voie moderne
(pour c) et d) voir sujet 5 ci-dessous)

M. MUNDREY, le conseiller des chemins de fer indiens (IR), a donné un compte rendu sur l'expérience acquise dans ces domaines au sein de son réseau, notamment en ce qui concerne les unités de repro-filage des rails. Les IR viennent d'en installer deux dont la mise en service présente encore quelques problèmes. Il est indispensable de faire une étude technico-économique détaillée avant de passer à un tel investissement!

Pour l'examen ultrasonique des rails il s'est montré que la qualification du personnel qui s'en sert est extrêmement importante. Aussi l'entretien et le bon réglage des appareils ont un effet sur les résultats obtenus. On n'obtient guère des résultats satisfaisants sans tenir compte de ces préalables.

Recommandations

a) Les réseaux en voie de développement ont toutes les raisons pour recycler le matériel de voie usé. Ceux qui ne l'ont pas encore fait devraient donc implanter des ateliers de reconditionnement, l'envergure et le type d'investissement dépendent des résultats d'une étude technico-économique.

b) Pour la plupart des petits réseaux, l'investissement pour une chaîne complète telle que présentée par M. PETER sera difficilement justifiable. Une étude approfondie au Mexique indiquera probablement que les bénéfices seraient suffisants pour justifier un tel investissement. Les IR peuvent offrir leurs services en ce qui concerne la méthodologie et l'exploitation d'une étude de faisabilité.

c) Pour les réseaux africains, une coopération de plusieurs partenaires à un niveau régional pourrait rendre un projet d'investissement plus profitable. Ils pourraient ainsi fournir les rails usés à une unité commune d'où ils seraient par la suite repris pour être posés sur des lignes secondaires.

1.2 Reconditionnement d'appareils de voie et d'attaches

Présentation du rapport technique

M. RATHEYSER, chef du département de reconditionnement à Wörth a présenté les activités de reconditionnement dans ses ateliers. A part les rails sont reconditionnés les appareils de voie et le matériel de fixation tels que les plaques d'appui, les crapauds de fixation type "K", les écroux, les boulons etc.

Les appareils de voie sont en général réparés sans être démontés, par soudure électrique. Ce procédé a été démontré en pratique. En cas de renouvellement total de la voie, tout le matériel de la voie, les rails, les attaches, les appareils de voie complets, sont transportés à l'atelier de reconditionnement. Ici les activités commencent par le triage des matériels en une catégorie utilisable telle quelle et une autre catégorie utilisable après reconditionnement. Le reste est condamné à la ferraille. Puis, les différentes opérations de reconditionnement sont exécutées et les composants recyclés sont acheminés vers les différents endroits ayant adressé leurs demandes aux ateliers.

Visite des ateliers

A part la démonstration du procédé de rechargement par soudage, une visite dans les ateliers et sur les aires de stockage a permis aux participants d'avoir une impression de l'ensemble des opérations de reconditionnement.

Observations et discussions

Tous les participants ont reconnu le taux élevé de rentabilisation atteint dans l'organisation des matériels de la voie des ÖBB. Le pourcentage des économies faites par le reconditionnement des matériels étant de 30-40%, a été considéré comme remarquable. Les participants sont d'accord sur ce que les réseaux en voie de développement, face à leurs problèmes financiers rencontrés dans l'approvisionnement en matériel de voie, devraient essayer d'implanter des installations similaires là où il n'y en a pas encore.

Recommandations

- a) A part le reconditionnement des rails, celui des autres matériels contient un grand potentiel d'économies dans la politique de l'approvisionnement en matériel importé. Ainsi les réseaux en voie de développement ont intérêt à investir dans ce genre d'ateliers.
- b) Le reconditionnement d'appareils de voie est particulièrement avantageux puisqu'il permet de prolonger considérablement la vie des appareils.
- c) L'importance des opérations de reconditionnement dépendra de l'infrastructure disponible, tandis que celle-ci sera implantée en fonction de la faisabilité économique.

SUJET 2: LA CONCEPTION MODERNE DES APPAREILS DE VOIE

2.1 Présentation des rapports techniques par VOEST-ALPINE, unité de production d'appareils de voie à Zeltweg

Afin de réduire les coûts d'entretien et de prolonger la vie des appareils de voie, la Société a introduit de nouveaux éléments dans leur étude:

- a) tracé d'aiguille tangent et utilisation d'un profil spécial (âme épaisse) pour le rail d'aiguille
- b) élimination des joints par
 - i) l'introduction des LRS à travers l'appareil
 - ii) l'application de coeurs mobiles
- c) utilisation d'attaches élastiques
- d) utilisation de matières spéciales:
 - i) rails à têtes trempées
 - ii) acier manganèse
 - iii) fonte en acier manganèse
 - iv) utilisation de bandes en acier allié spécial à une dureté de 1.800 N/mm^2 , soudées sur l'acier normal de rail
- e) meilleure conception du rail de guidage et de sa fixation
- f) introduction de traverses en béton pour les appareils de voie
- g) développement d'une géométrie propre dans la section du contact de la roue avec le coeur, compatible avec différents profilés de roue

Visite dans l'atelier de production

L'atelier de construction d'appareils de voie de VOEST-ALPINE transforme un très grand nombre de types de rails pour une dizaine de différents écartements. Tous les procédés d'usinage se font à l'unité même: le rabotage, la scudure par rapprochement, la rectification, le découpage, le forage et autres, utilisant des machines-outils les plus modernes. Les appareils de voie sont montés complètement dans l'atelier et contrôlés soigneusement avant d'être expédiés. Ils sont équipés dans l'atelier de dispositifs de commande et du système de contrôle des aiguilles, objet de contrôles particuliers. L'atelier dispose aussi d'installations de forge dans laquelle le rail d'aiguille à section asymétrique est forgé en profil de rail standard. Ensuite, l'extrémité du rail d'aiguille est soudée sur le rail standard moyennant le procédé électrique par étincelage.

Observations et discussions

Bien que les chemins de fer dans nombre de pays en voie de développement soient en train de moderniser la structure de leur voie, la qualité de l'étude des appareils de voie reste souvent à un niveau technique dépassé. Il y a un besoin urgent d'adapter l'étude à la technique moderne afin de faciliter l'entretien et de permettre des vitesses de passage plus grandes. La nouvelle étude devrait tout de même être compatible avec celle appliquée auparavant pour que les gares de triage n'exigent pas une restructuration totale. L'étude doit aussi permettre que des possibilités de réparation et de reconditionnement des appareils de voie soient créées dans le pays.

Les participants se sont rendus compte qu'il est difficile de se prononcer sur des recommandations générales relatives à une nouvelle étude des appareils de voie. Leurs départements compétents doivent étudier quelles sont les améliorations possibles qui sont les plus compatibles avec le système existant.

Recommandations

a) Les réseaux en voie de développement devraient moderniser l'étude des appareils de voie, afin de faciliter leur entretien, de prolonger leur vie et d'augmenter la vitesse de passage.

b) La nouvelle étude devrait s'adapter aux configurations existantes des gares de triage sans causer de restructurations. Elle devrait aussi faciliter l'entretien des appareils de voie.

SUJET 3: SOUDURE DES RAILS

3.1 Présentation des rapports

M. BODEN, spécialiste de soudage des ÖBB, a commenté dans son rapport les avantages qu'offre la voie aux longs rails soudés (LRS). La voie aux LRS est devenue la règle sur toutes les lignes principales des ÖBB jusqu'aux courbes de R=250 m. La voie sans joints permet des économies considérables dans l'entretien de la voie, elle prolonge la vie des matériels de la voie et celle du matériel roulant. En plus, le confort des passagers est nettement supérieur.

M. BODEN a traité par la suite les différentes méthodes de soudure:

- la soudure électrique par rapprochement (par étincelage)
- la soudure aluminothermique
- la soudure électrique à l'arc

La soudure par rapprochement est considérée supérieure aux autres méthodes. Chez les ÖBB, les rails sont soudés à l'atelier de Wörth moyennant la soudeuse à étincelage stationnaire à une longueur de 120 m. Sur le site, les rails peuvent être soudés en barres de 720 m avant le soudage final qui se fait par aluminothermie.

La méthode aluminothermique a été démontrée: le travail exige toute l'attention afin de garantir une bonne qualité. Deux méthodes sont appliquées qui se distinguent par la durée du préchauffage: la méthode rapide (appelée "SKV"=soudure avec court préchauffage) exige une plus grande charge. Elle s'applique dans les cas où le temps disponible pour les travaux est court. Toutes les deux méthodes donnent de bons résultats.

Le soudage à l'arc est surtout appliqué pour les réparations des défauts de rails: empreintes de patinage, exfoliations, pailles, cassures, déformations dues aux chocs, etc. Cette méthode s'applique très souvent pour le reconditionnement des appareils de voie.

M. BECKER de la Sté. PLASSER & THEURER a expliqué le fonctionnement de la soudeuse automotrice K 355 APT à étincelage. Cette machine peut être utilisée aussi bien pour le soudage stationnaire que pour le soudage mobile en voie. La qualité des soudures produites par cette machine est bien comparable à celle atteinte par la soudeuse à étincelage stationnaire.

En cas de son utilisation stationnaire, les infrastructures nécessaires au travail sont très simples, ce qui réduit le coût du soudage de façon sensible. Une telle option sera prise lorsque le volume du travail ne justifie pas la mise en place d'un atelier complet de soudage stationnaire.

M. PITKIN, Directeur des Installations Fixes des Chemins de fer Rhodésiens en retraite, a présenté le cas d'un atelier de soudage mobile au Botswana, où l'on a mis en place la soudeuse en peu de temps et avec une infrastructure minimum. Après la fin des travaux, le dépôt a été démonté.

Observations et discussions

Tous les participants étaient d'accord sur les avantages de la voie sans joint. Ils étaient aussi conscients de la meilleure qualité des soudures faites à étincelage par rapport à la soudure aluminothermique. La solution d'utiliser une soudeuse mobile pour le soudage des rails était considérée comme fort intéressante dans les cas où la quantité limitée de rails ne justifierait pas l'implantation d'un atelier stationnaire complet. Dans ce contexte l'exemple du Botswana a suscité un grand intérêt.

Les participants étaient aussi conscients de la nécessité d'un contrôle très strict pour produire une bonne qualité de soudure aluminothermique. Une formation professionnelle intensive a été citée comme condition importante pour l'application de cette méthode.

Recommandations

a) Etant donné que la voie à LRS présente les avantages d'une réduction des coûts de l'entretien de la voie et la prolongation de la vie du matériel de voie et du matériel roulant, les chemins de fer ont toutes les raisons à l'introduire au grand maximum. D'autre part, la structure de la voie doit être appropriée, y compris le choix des attaches et le ballastage suffisant. Quant à la stabilité de la voie sans joint, le travail de M. ZOBA de l'ESACC, présent parmi les participants du workshop, a été hautement apprécié: ses études de cas fournissent une base solide pour les décisions à prendre et méritent d'être prises en considération pour toute situation concrète.

b) La qualité de la soudure à étincelage est supérieure à celle de la soudure aluminothermique. Cependant, sur des voies peu chargées par le trafic et portant une petite charge par essieu, des joints soigneusement soudés à la méthode aluminothermique sont susceptibles de satisfaire les exigences.

La soudeuse automotrice à étincelage offre une double application: celle du soudage en voie à haute cadence, et celle d'atelier semi-stationnaire. Cette dernière sera intéressante lorsque les quantités de rails restent limitées. Des réseaux plus grands pourront justifier plus facilement l'implantation d'un atelier de soudage, équipé d'une soudeuse à étincelage stationnaire.

c) Le soudage de rails est important au même titre pour les rails usés et reconditionnés. Après le triage et l'enlèvement de sections défectueuses, ces rails seront soudés pour usage dans le réseau secondaire.

SUJET 4: PETITE MECANISATION DES TRAVAUX DE VOIE

4.1 Présentation des rapports

M. STRÖBL de la Sté. ROBEL, Munich, a présenté dans son rapport la gamme de petit matériel produit par la société et son fonctionnement. La société produit entre autres:

- scies et tronçonneuses à rail
- meuleuses de rails
- déplaceurs de rails
- cintreuses de rails
- releveurs de joints hydrauliques
- tirefonneuses
- appareils de mesure
- équipements à charger et transporter les rails

M. STRÖBL a expliqué le fonctionnement du train de transport de longs rails soudés utilisé entre les ateliers de soudage stationnaire et les chantiers. Le train standard transporte 30 rails d'une longueur de 240 m. Avec des grues roulant tout le long du train, une paire de rails est chargée ou déchargée en 5 minutes.

M. STRÖBL a aussi expliqué le fonctionnement du portique de pose PK 1-20 ES permettant la pose des traverses une par une. Ce portique saisit 20 traverses en même temps du wagon, les porte sur le site et les pose sur le lit de ballast à des distances égales.

Finalement ont été présentés les programmes des draisines et des véhicules spécialisés pour l'entretien de la caténaire.

Les participants avaient l'occasion de voir le portique en opération lors de la démonstration à Innsbruck.

Observations et discussions

La présentation de ce matériel léger tel qu'il est produit par la Sté. ROBEL a suscité un vif intérêt parmi les participants. A part les possibilités d'économiser des dépenses, un équipement plus complet fait aussi augmenter la qualité des réalisations. La productivité des équipes d'entretien de la voie peut être augmentée considérablement en complétant leur équipement en matériel léger. Aussi le transport de longs rails soudés est une tâche à ne pas négliger.

Même si le train mécanisé complet du type "ROBEL" ne peut pas entrer en considération, des solutions plus improvisées, telles que des wagons plats équipés de rouleaux et de treuils, doivent être envisagées.

Le portique de pose des traverses a été considéré comme un outil particulièrement utile, puisqu'il combine la manutention sur le chantier et la pose elle-même. Il se prête surtout aux travaux de renouvellement de petite et moyenne importance.

Recommandations

- a) Le petit matériel de construction de la voie facilite le travail des équipes d'ouvriers, augmente leur productivité et permet d'atteindre une meilleure qualité du travail. Les réseaux auront donc intérêt à s'en équiper, tout en tenant compte du matériel déjà existant et des conditions de son entretien.
- b) Un système de transport et de manutention de longs rails soudés est indispensable entre un atelier de soudage à étincelage et le site.
- c) Les réseaux ont intérêt à mécaniser la pose de la nouvelle voie moyennant un équipement léger comme le portique.

SUJET 5: TRAVERSES EN BETON

5.1 Présentation des rapports

M. GRUBER, chef du département voie de la Direction Générale des ÖBB, a présenté aux participants la nouvelle génération de traverses en béton, utilisées depuis la réalisation récente d'une nouvelle unité de production. Les ÖBB posent les traverses en béton dans chaque projet de renouvellement, sauf dans des tronçons avec une plateforme instable ou des courbes trop serrées. Le type "mono-bloc" est pratiquement utilisé exclusivement. Parmi les types d'attaches, la Sté. PANDROL était un fournisseur important auparavant, pendant les 2 dernières années des crapauds élastiques de VOSSLOH sont devenus le type standard, étant donné que les crapauds PANDROL présentaient un problème d'usure. Les ÖBB ont également commencé à utiliser les traverses en béton pour les appareils de voie et ils sont conscients de leur avantage par rapport au bois.

M. SCHILDER, spécialiste de ce département pour le matériel de la voie, a expliqué les raisons pour lesquelles les ÖBB préfèrent les traverses en béton. Il a traité aussi les caractéristiques des deux types de traverses, le mono- et le bi-bloc. Le mono-bloc permet une meilleure distribution de la charge sur le ballast, le bi-bloc offre l'avantage d'une résistance au déplacement latéral plus grande. Les ÖBB ont pris une option pour l'application exclusive du type mono-bloc.

Les participants ont visité la nouvelle unité de production de la Sté. MABA, mise en service en 1990. Cette unité dont les opérations sont hautement automatisées, utilise la technique de pointe d'un groupe suédois.

M. LACKNER, chef de production, a expliqué le déroulement des opérations dans l'unité: elle utilise le long coffrage continu et l'armature précontrainte à câbles. 4 chaînes de coffrage d'une longueur de 36 traverses (écartement normal) ont été installées. Une chaîne est réservée à la production de traverses à appareils de voie. Les coffrages sont remplis une fois en 24 heures. Le béton prend tout seul sans chauffage, sa surface étant couverte par un film en plastique pour retenir l'humidité. Le degré d'automatisation est très avancé, il y a peu de personnel visible dans le hall.

Observations et discussions

Les participants étaient conscients des avantages des traverses en béton par rapport à d'autres types, surtout pour les cas de voie moderne sans joints. Les matières premières utilisées dans la production sont en général disponibles dans le pays, le coût de production devrait donc être raisonnable. Le type de procédé de production sera choisi dans chaque pays en fonction des données locales. Dans bien des pays un taux d'automatisation très élevé, économisant de la main d'oeuvre, ne se justifie guère. Une technique à la portée du personnel disponible donnera certainement plus de satisfaction. Beaucoup de pays en voie de développement prouvent qu'ils sont en mesure de produire une très bonne qualité en utilisant des méthodes de précontrainte disponibles dans le pays.

Les discussions ont traité de façon approfondie les critères de qualité des types mono- et bi-bloc et le rôle des attaches dans le choix du type de traverses. Cependant, le workshop ne pouvait pas se prononcer de façon définitive sur un type d'attaches ou de traverses, ce choix étant de la seule compétence du réseau respectif, compte tenu de ses données technico-économiques.

Recommandations

- a) Les traverses en béton sont des traverses idéales pour la construction d'un type de voie moderne, bien que d'autres types de traverses continuent à donner des résultats assez satisfaisants.
- b) Les deux types de traverses mono- et bi-blocs sont utilisés par les réseaux et donnent tous les deux satisfaction dans les conditions respectives d'application. Les réseaux sont donc libres dans le choix d'un type qui soit le mieux adapté à leur conditions de production, de manutention et de pose. Cette décision doit tenir compte aussi du type d'attache. L'utilisation des traverses en béton peut être justifiée aussi pour les appareils de voie.
- c) Nombre de procédés industriels sont offerts sur le marché pour la production des traverses en béton. Ils se distinguent surtout par leur degré d'automatisation. Chaque réseau prendra son option qui promet le mieux satisfaire les besoins, pourvu que la qualité produite soit conforme et à la hauteur du trafic.

SUJET 6: ENTRETIEN ET RENOUVELLEMENT DE LA VOIE EN UTILISANT LES METHODES MECANISEES MODERNES

6.1 Présentation des rapports

M. WENTY, Directeur Général Adjoint de PLASSER & THEURER, a présenté la gamme de production d'engins de travaux de voie de sa société. Celle-ci a vendu ses machines en 85 pays du monde et produit, a part de son usine principale à Linz, en Autriche, dans une dizaine d'autres pays, avec lesquels des contrats de coopération ont été conclus. Afin d'assurer un bon entretien des machines, des unités de service après-vente ont été implantées dans beaucoup de pays clients. Des services de conseil et d'assistance technique sont fournis en ce qui concerne l'utilisation des machines et la formation professionnelle.

M. WENTY a parlé au début de sa présentation du matériel léger, comme de la petite et simple bourreuse, pour arriver par la suite aux systèmes les plus sophistiqués. La gamme de production de la société comprend des nivelleuses-dresseuses-bourreuses, des profileuses-régaleuses et des dégarnisseuses de ballast, des soudeuses de rails, des voitures d'auscultation de la voie, des stabilisateurs et des dameuses, des machines de reprofilage des rails, des machines pour le renouvellement complet de la voie et autres. M. WENTY a illustré les avantages de la mécanisation des travaux de la voie en montrant des diagrammes. Il s'est référé aux réseaux européens aussi bien qu'à des réseaux dans les pays en voie de développement. Ainsi il a cité l'exemple des économies que les Chemins de Fer Allemands DB ont réalisées par l'introduction de la mécanisation, mais aussi l'exemple de la Thaïlande. Il a souligné que PLASSER & THEURER était en mesure de construire les machines les mieux appropriées pour chaque client. La société est bien préparée à étudier des machines spéciales pour des travaux particuliers, en coopération étroite avec le client.

M. RASTL a présenté le rôle important qu'occupe la technique d'appli-cation pour une utilisation optimale des engins de construction de la voie. Ainsi PLASSER & THEURER offre ses services pour optimiser l'exploitation des engins en fonction des conditions de trafic et de l'infrastructure existante. Compte tenu de tous les critères, la technique d'application la plus avantageuse est développée pour chaque programme de travail.

M. MUNDREY a fait un rapport sur l'expérience acquise en Inde dans le domaine de la mécanisation des travaux de la voie. La première démarche date de 1965 lorsqu'on a acquis une machine de la série 05 produite par PLASSER & THEURER; une société PLASSER INDIA a été créée qui a implanté près de la Nouvelle Delhi une unité de production bien équipée pour produire une très vaste gamme de machines pour les Chemins de fer Indiens IR. Les engins utilisés par les IR comprennent les nivelleuses-dresseuses-bourreuses, jusqu'à la série la plus moderne 09, des dameuses, des dégarnisseuses, des bourreuses d'appareils de voie et des engins de renouvellement.

Visite de l'unité de production des engins et d'un chantier mécanisé de travaux de la voie

Les participants ont visité l'unité-mère de production de PLASSER & THEURER à Linz, où était présenté un aperçu historique de la mécanisation des travaux de la voie ainsi que différents domaines d'application. On pouvait voir plusieurs types d'engins en différentes phases de montage, quelques-uns étaient d'un type approprié pour l'utilisation dans des conditions telles qu'elles existent dans les réseaux des participants.

Le chantier se trouvait au Nord du pays (Retz-Drosendorf) sur une ligne de voie unique, où ont travaillé une dégarnisseuse accompagnée par des wagons conteneurs pour l'évacuation des détritrus, et un "train d'entretien mécanisé" ("MDZ"), composé d'une nivelleuse-dresseuse-bourreuse, une régaleuse de ballast et un stabilisateur.

Observations et discussions

Les participants étaient conscients de la nécessité de l'introduction des méthodes mécanisées pour la voie moderne, caractérisée par les rails lourds soudés en continu et les traverses en béton. Pour la pose tout comme pour l'entretien, les engins sont devenus indispensables afin d'assurer la qualité du travail requise. Sur la voie sans joint, le travail effectué par les engins lourds assure un très haut degré de sécurité par la mise au point d'une géométrie assez précise - résultat qui ne peut pas être obtenu par le travail manuel.

Les conditions socio-économiques, même dans les pays en voie de développement, sont telles que la main d'oeuvre n'est plus tellement disposée à accepter le travail dur de l'entretien manuel de la voie. Sans doute, le degré de la mécanisation introduite dans les différents réseaux dépend d'un grand nombre de critères qui varient d'un réseau à l'autre.

Ainsi chaque réseau choisira, parmi la riche gamme des engins disponibles sur le marché, le type d'engins le mieux approprié pour son système. Il a été discuté aussi, qu'une exploitation optimale des engins disponibles, tant pour les travaux de l'entretien que pour l'auscultation de la voie, nécessite un système de "gestion de l'entretien", qui intègre la programmation des voitures d'auscultation, l'emploi des engins pour l'entretien et le renouvellement et les prévisions budgétaires.

Recommandations

a) Pour la voie moderne, caractérisée par les traverses en béton, des attaches élastiques et des rails soudés en continu, la mécanisation des travaux d'entretien et de renouvellement représente une nécessité technique.

b) Le degré de cette mécanisation dépendra notamment des caractéristiques de l'infrastructure disponible et des conditions socio-économiques régnant dans les chemins de fer des différents pays. Une technologie "moyenne" sera la meilleure solution dans la plupart des pays en voie de développement.

c) Des structures permettant un entretien des engins suivant les règles de l'art doivent être mises en place, ce qui implique un bon approvisionnement en pièces de rechange, une bonne formation professionnelle pour les équipes opérationnelles et d'entretien. Ce sont les éléments nécessaires pour rendre un programme de mécanisation efficace.

d) La possibilité de passer des contrats de soustraitance pour des activités dans le domaine de l'entretien et du renouvellement de la voie à des entreprises en dehors des sociétés de chemins de fer mérite une attention particulière, puisque les entreprises arrivent, dans bien des pays, à obtenir une productivité supérieure de leurs engins, un avantage qui s'explique par une plus grande autonomie dans leurs activités.

Le développement d'un système intégré de gestion de l'entretien de la voie permettra de réaliser des bénéfices plus grands au niveau de l'emploi du matériel tel que les engins d'entretien, de renouvellement et d'auscultation de la voie.

SUJET 7: COOPERATION ET FINANCEMENT INTERNATIONAUX

7.1 ONUDI

M. ROJAS de l'ONUDI a commenté les possibilités de son organisation dans le domaine de la coopération et du financement. Dans le cadre de ses programmes et en fonction des fonds disponibles, l'ONUDI est en mesure de promouvoir la réalisation de projets dans les pays en voie de développement. Les deux procédures principales sont la coopération "entreprise à entreprise" (ETE) et les programmes des Fonds Spéciaux Fiduciaires (STF). Ces deux programmes sont complémentaires et ouverts à des entreprises et organisations du secteur public aussi bien que privé. En ce qui concerne "ETE", l'ONUDI intervient en tant qu'intermédiaire mettant en place une coopération entre 2 entreprises ou organisations. Cela comprend la sélection des meilleurs partenaires pour une opération donnée et la recherche des fonds financiers. Des projets qui en résultent sont normalement exécutés dans le cadre d'un programme "STF", financé soit par le partenaire de cette coopération même (fond fiduciaire propre), ou par un bailleur de fonds tiers, soit par une agence de financement au développement, une organisation gouvernementale ou non-gouvernementale, une société ou un groupe de sociétés ou bien des associations industrielles. Dans le cadre de ces projets, l'ONUDI organise le soutien dont les partenaires industriels ont besoin pour réaliser leurs projets d'investissement, soit au niveau de l'extension, de la mise à point d'un procédé industriel, de l'entretien ou de la réhabilitation, ou bien pendant les opérations préparatoires, comme la réalisation des études de faisabilité. Ainsi, l'ONUDI organise des services d'ingénieurs conseils ou l'achat d'équipements et de prestations de service. Les partenaires de cette coopération dans les pays en voie de développement apprécient l'apport de l'ONUDI puisque son intervention leur donne des garanties de succès et très souvent, pour ce qui est des achats d'équipements et de prestations, des économies considérables sont réalisées.

Une autre forme d'assistance fournie par l'ONUDI, d'ailleurs la forme la plus fréquente, est celle des programmes traditionnels de coopération technique, dont le financement est assuré dans la plupart des cas par le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD). Ces fonds sont réservés aux programmes de l'ONUDI.

Pour des projets ferroviaires, les demandes doivent émaner des gouvernements (les chemins de fer faisant partie du secteur public) et être adressées au bureaux du PNUD dans les pays respectifs.

L'ONUDI est intéressée à recevoir des demandes de projets de la part des pays en voie de développement, surtout pour des projets qui pourraient résulter du workshop. L'ONUDI étudiera toute demande et se prononcera sur la possibilité de financement par un bailleur de fonds et de l'inscription du projet dans le cadre d'un programme existant.

7.2 Gouvernement Autrichien

Sur la demande des participants, M. RASTL a présenté les procédures existantes de coopération internationale dans l'administration autrichienne tant pour l'octroi de crédits que pour l'attribution de dons.

a) Crédits à l'exportation

Cet instrument de financement le plus classique est basé sur l'existence d'une garantie émise par une assurance, en règle générale c'est le même organisme qui assure le refinancement: la Österreichische Kontrollbank (ÖKB), un organisme qui dépend à 100% de la République d'Autriche. Parfois d'autres formes de garanties peuvent être obtenues, comme des garanties de pays tiers. ÖKB émet les garanties en fonction de la crédibilité du pays de l'emprunteur. Pour chaque pays, des limites de ces garanties sont déterminées, dans le cas des pays du tiers monde ces limites sont souvent dépassées. Les termes du contrat de crédit sont négociés, des contrats d'Etat à Etat profitent normalement de meilleures conditions. Les procédures d'utilisation définissent les deux formes de crédit acheteur et de crédit de fournisseur. Dans les deux cas, le fournisseur est payé par sa banque, les échéances étant près des réalisations effectives. ÖKB refinance les paiements faits par les banques.

b) Cofinancement avec la Banque Mondiale

Un accord de cofinancement a été signé entre la Banque Mondiale et le Ministère Fédéral des Finances, dans le cadre duquel des projets d'infrastructure ont été financés en Afrique depuis 1989, d'un montant total de US \$ 100 millions. Il est significatif pour ce genre de financement que les limites des garanties par pays sont moins restrictives et que les conditions sont de nature "AID". L'approche du gouvernement Autrichien est

sectorielle: dès qu'un secteur est identifié (p.e. les chemins de fer), un paquet est déterminé qui se compose de plusieurs éléments venant de plusieurs fournisseurs. Il est fort recommandé que des gouvernements intéressés par une coopération autrichienne avec la Banque Mondiale s'adressent à la Chancellerie Fédérale, Direction VI.

c) La coopération bilatérale autrichienne pour le développement

Ce programme est conduit par la Chancellerie Fédérale et comprend des crédits aussi bien que des dons. Il se concentre sur le groupe de pays appelés "SADCC" en Afrique Australe, où des montants considérables ont été investis dans le secteur ferroviaire pendant les dernières années. Les méthodes d'évaluation des projets sont celles appliquées par le Comité d'Assistance au Développement (CAD) de l'OCDE. Le programme de cette assistance bilatérale officielle de l'Autriche était de l'ordre de US-\$ 280 millions en 1990, dont plus que la moitié représentaient des dons.

d) Le programme d'assistance multilatérale de l'Autriche

Ce programme est organisé par le Ministère Fédéral des Affaires Etrangères. Les moyens mis à la disposition du présent workshop ONUDI-ÖVG étaient surtout de cette provenance. Le montant total consacré à ce programme en 1990 était de US \$ 90 millions, dont 70% étaient mis à la disposition en passant par des institutions de financement internationales.

e) Services de conseils mis à la disposition par des Banques de Développement

La Banque Mondiale et la Banque Africaine de Développement ont signé des accords d'assistance technique avec le Ministère Fédéral des Finances. Dans le cadre de cette coopération, les banques paient des services d'ingénieurs-conseils autrichiens en utilisant des fonds qui sont disponibles à partir d'un don autrichien. Les services devraient concerner des travaux ou examens préparatifs préalables aux projets d'investissement. Il est fort recommandé d'adresser des demandes y référentes directement à ces deux banques.

f) Coopération industrielle

Des sociétés exportatrices peuvent obtenir de la Chambre Fédérale de l'Economie d'Autriche des fonds de promotion pour le financement d'études de faisabilité, des activités de formation professionnelle et autres opérations liées à l'exportation de biens d'investissement. La demande est faite par le fournisseur.

Le succès de toutes ces procédures dépend de la qualité des projets, de l'application correcte des procédures-mêmes, de la coopération étroite entre tous les partenaires ainsi que de la ténacité. Le secteur ferroviaire, profitant d'investissements importants dans l'Europe d'aujourd'hui, occupe une place intéressante dans les programmes de coopération, étant donné que le secteur des transports influence directement la situation sociale d'un pays en voie de développement.

Il vaut donc la peine de présenter des demandes d'assistance officielle au développement dans ce secteur, puisque parmi les autres secteurs de l'infrastructure, celui des transports a une chance substantielle d'obtenir des fonds.

III. RESUME DES POSITIONS PRISES PAR LES PARTICIPANTS AU WORKSHOP, BESOINS ACTUELS DE LEURS RESEAUX

- Sujet 1: Reconditionnement de rails, appareils de voie et autres matériels de la voie
- Sujet 2: La conception moderne des appareils de voie
- Sujet 3: La soudure des rails
- Sujet 4: Traverses en béton
- Sujet 5: Entretien et renouvellement de la voie utilisant des méthodes modernes mécanisées.

Les participants au workshop étaient 18 responsables de haut niveau du secteur Génie Civil de 10 réseaux africains, 3 réseaux asiatiques et 3 réseaux latino-américains, un responsable "voie et communications" de l'Union Africaine des Chemins de Fer et un professeur de l'ESACC, Brazzaville, du secteur voie.

Tout le long du programme du workshop, un grand effort a été fait pour adapter les sujets traités dans les rapports et les discussions à la situation spécifique des réseaux présentés. Chaque participant avait envoyé, avant le workshop, un rapport dit "country paper", qu'il a présenté par la suite dans le cadre du programme. Quelques extraits de ces rapports figurent dans les commentaires ci-après. D'autres commentaires ont été produits lors du workshop. En tout cas, la réaction des participants a bien prouvé que les réseaux présents, dans leur situation actuelle, étaient tous concernés par les sujets traités.

Les animateurs du workshop ont demandé aux participants de rédiger des termes de référence, des spécifications, des comparaisons de coûts, des considérations de faisabilité etc. relatifs aux sujets du workshop. L'objectif de ces suggestions était de démontrer ainsi des priorités d'investissement aux directions des réseaux. Trois participants ont remis des textes détaillés, beaucoup ont fourni des commentaires écrits, d'autres n'ont pas réagi en disant qu'ils ont déjà fait assez de suggestions à leurs chefs et qu'ils ne pouvaient pas compter sur une réaction tant qu'il n'y avait pas d'argent.

Sujet 1: Reconditionnement de rails, appareils de voie et autres matériels de la voie

ESACC, M. ZOBBA, était d'avis qu'un projet profitable dépendait de la quantité de rails appropriés pour le reconditionnement. Il craint aussi que la coopération régionale dans ce domaine

pourrait se heurter au manque de garanties relatives à la vie utile des rails reconditionnés.

TRC, Tanzanie, vient de réceptionner un atelier de reconditionnement de traverses métalliques (équipements fournis par la Sté. Henry BERRY & Co., GB). TRC cherche aussi un financement pour l'implantation d'un dépôt de matériel de la voie.

RNCFM, Madagascar, utilise un procédé de reconditionnement à chaud de ses traverses métalliques.

NRC, Nigéria, exploite un atelier de reconditionnement d'appareils de voie.

GRC, Ghana, aurait besoin d'urgence de trois appareils d'examen des rails par ultrasons.

SRT, Thaïlande, invite une assistance technique étrangère pour travailler sur une étude de standardisation et d'utilisation optimale de matériel de la voie. Les termes de référence de ces prestations de services figurent dans le "country paper".

FNdeM, Mexique, utilise les services de la Sté. SPERRY afin d'ausculter ses rails avec une voiture à examen ultrasonique.

Sujet 2: La conception moderne des appareils de voie

SNCS, Sénégal: la vitesse de passage sur les appareils de voie est actuellement limitée à $V_{max} = 30$ km/h. On est conscient que l'acquisition de nouveaux appareils doit envisager une augmentation de cette vitesse, donc un concept plus actuel.

REGIFERCAM, Camérout: la V_{max} de passage sur les appareils de voie est limitée à 40 km/h. Les besoins sont les mêmes qu'au Sénégal.

SRT, Thaïlande: la presque totalité des appareils de voie est fabriquée dans les ateliers de SRT.

FNdeM, Mexique: la vie utile des appareils de voie est normalement limitée à 5 ans, cela est dû à la charge importante par essieu et à un concept peu approprié. FNdeM a lancé un programme d'amélioration de l'entretien des appareils de voie, y compris des activités de reconditionnement. Les nouveaux coeurs installés depuis 1990 ont été trempés aux explosives.

Sujet 3: La soudure des rails

CFCO, Rép. du Congo: il y a un très grand nombre de cassures de rails dans le système. Elles causent des accidents et augmentent le coût de l'entretien de la voie. Cet état des choses était à l'origine de l'installation actuelle d'un atelier fixe de soudage à étincelage. L'examen des rails par ultrasons doit également s'intensifier. A cet effet, l'acquisition d'une petite voiture d'auscultation d'une vitesse de mesure de 15-20 km/h est à l'étude. On étudie aussi la possibilité de monter l'appareil d'examen sur une draine existante. Un programme d'auscultation doit être étudié.

SNCS, Sénégal: les rails sont soudés dans un atelier fixe selon le procédé à étincelage et transportés aux chantiers sur des wagons spéciaux. Ils sont par la suite soudés par le procédé aluminothermique. Il n'y a pas d'appareils d'auscultation par ultrasons, ni dans l'atelier ni sur les lignes.

GRC, Ghana: il est devenu indispensable de lancer un programme de soudage des rails sur une base expérimentale, puisque l'entretien des joints est devenu trop difficile. Dû au grand nombre de courbes serrées, la longueur des rails soudés est limitée à 120'. Actuellement on travaille sur une étude technico-économique afin de justifier le programme de soudage.

REGIFERCAM, Camérout: plus de 300 joints soudés selon le procédé aluminothermique se cassent chaque année sur le réseau. Cela entraîne une interruption du trafic de 450 h par an. M. MOUSSA, un des participants au workshop, a travaillé sur une comparaison des coûts relatifs aux deux procédés de soudure: avec un nombre de 7.800 joints soudés par an, la soudure d'un joint par une soudeuse automotrice à étincelage est calculée à ff 232,- par rapport au coût de la soudure aluminothermique de ff 380,-.

SNCZ, Zaïre: on utilise les services d'une entreprise de soudage qui travaille avec une soudeuse automotrice à étincelage.

UR, Ouganda: on a soudé en continu une ligne de 60 km moyennant le procédé aluminothermique, le matériel disponible permettrait le soudage sur une longueur d'autres 170 km. Les coûts de soudage sont considérés excessifs à cause de la consommation de carburant pour le préchauffage.

TRC, Tanzanie: on a acheté une soudeuse stationnaire à étincelage en 1960. Cette machine a été utilisée pour la ligne de Mwanza, où des barres d'une longueur de 74 m ont été posées, qui par la suite ont été soudées in situ moyennant le procédé aluminothermique. 197 km de la ligne ont été ainsi posés, le restant de 380 km fait l'objet d'un programme d'investissement, le même procédé étant retenu. Le financement octroyé par la Banque Mondiale pour le programme de restructuration de la TRC prévoit US \$ 500.000,- pour le soudage des rails.

KTM, Malaisie, utilise une soudeuse stationnaire à étincelage produisant des barres de 480' à partir de rails de 40'. La soudeuse a une capacité de 11 joints par heure et arrive ainsi à souder 77 joints par jour de travail. KTM soutraite aussi des travaux de soudage de rails à une entreprise qui utilise sa propre soudeuse automotrice à étincelage.

SRT, Thaïlande, a implanté un atelier de soudage dès 1958, où les rails sont soudés à une longueur de 144 m. A cette longueur les barres sont transportées aux sites, où le soudage se fait par aluminothermie produisant ainsi une voie aussi continue que possible (jusqu'à des rayons de 400 m). Les appareils de voie ont toujours des joints.

FNdeM, Mexique: on exploite trois ateliers de soudage stationnaires et cinq soudeuses automotrices à étincelage. Le procédé aluminothermique n'est utilisé que pour fermer les joints de longues barres in situ.

ENR, Egypte: on a remplacé le procédé aluminothermique par le soudage à étincelage. Le soudage se fait dans deux ateliers fixes à Tanta et Minya depuis 1986. Un programme de formation professionnelle a été réalisé avec une assistance étrangère pour les techniciens et les ouvriers portant sur le soudage et les aspects de la tension des barres longues.

Sujet 4: traverses en béton

SNCS, Sénégal: on exploite une usine de traverses bi-bloc. Actuellement les moules sont réétudiés pour utiliser un nouveau type d'attaches PANDROL.

GRC, Ghana: on a posé 400 traverses en béton sur la ligne de Prestea, seulement à titre d'essai. Les traverses en bois étant moins chères, l'usage des traverses en béton n'est pas encore courant.

KTM, Malaisie: en 1982 on a conclu un contrat de livraison avec un fournisseur local pour la production de 100.000 traverses mono-bloc précontraintes par an. Ce fabricant utilise une technologie suédoise.

SRT, Thaïlande: on a implanté en 1962 une unité de production de traverses bi-bloc et introduit ce type en tant que traverse standard. Après une nouvelle expérience avec des traverses mono-bloc, achetées entre 1977 et 81 à titre d'essai, les paramètres de la voie ont été étudiés en fonction du type de traverses. La conclusion en fut l'abandon du type bi-bloc et l'implantation d'une nouvelle unité de production "mono-bloc".

FNdeM, Mexique: on a introduit le type mono-bloc de DYWIDAG (Allemagne) en 1967 (l'armature est tendue après le moulage) qui est toujours à l'usage.

Sujet 5: Entretien et renouvellement de la voie utilisant des méthodes modernes mécanisées.

UAC, Union Africaine de Chemins de fer: il a été lancé un projet d'étude relative à la soustraction de travaux de la voie à des entreprises privées ou publiques.

SNCS, Sénégal: on a commencé à soustraire des travaux de voie en 1988. Une voiture d'auscultation de la voie serait nécessaire afin de mieux planifier les travaux.

REGIFERCAM, Camérout: les efforts actuels se concentrent sur une meilleure programmation des travaux et une plus grande efficacité des travaux mécanisés moyennant une meilleure organisation et surveillance des chantiers.

TRC, Tanzanie: on a introduit les méthodes mécanisées en 1984. Cependant, la plupart du parc des machines est à l'arrêt ce qui est dû à un manque de pièces de rechange. TRC est en train de chercher de l'assistance technique afin de remettre ces machines en service.

PJKA, Indonésie: on déclare que les méthodes mécanisées avec les engins lourds sont obligatoires pour toute vitesse > 80 km/h.

KTM, Malaisie: on a introduit les méthodes mécanisées en 1978, y compris le dégarnissage, l'auscultation ultrasonique des rails et de la voie par des véhicules spécialisés et le bourrage des appareils de voie.

Sur le plan des ressources humaines on constate une pénurie en ingénieurs de la voie. Une assistance technique est demandée afin d'intégrer le programme de l'entretien mécanisé dans l'entretien manuel. Cela devrait permettre d'augmenter l'efficacité des activités d'entretien.

SRT, Thaïlande: on a commencé l'entretien mécanisé avec des engins lourds en 1984. Le "country paper" présente les performances annuelles moyennes et les coûts de l'utilisation des engins depuis cette date. SRT est en train de lancer une étude pour la définition des normes et standards et leur fixation dans des manuels, afin d'augmenter la productivité des effectifs.

FNdeM, Mexique: on veut étendre l'utilisation des engins lourds sur la stabilisation dynamique de la voie et la rectification des rails.

ENR, Egypte: on soustraite les travaux mécanisés de voie à deux entreprises mixtes (avec participation de l'ENR) et d'autres entreprises étrangères.

IV. FUTURS PROGRAMMES DE COOPERATION ENTRE L'ONUDI ET L'ÖVG.

Bien des chemins de fer du tiers monde exploitent des réseaux de petite taille avec une faible densité de trafic. Pourtant, la qualification du personnel est une condition primordiale pour l'exploitation de ces réseaux. Cette exigence entre surtout en ligne de compte quand les chemins de fer ne doivent pas perdre de l'argent. Les programmes de formation professionnelle d'un bon niveau réclament une assistance des réseaux développés ce qui est cher. D'où la nécessité d'une coopération régionale et internationale dans la formation - la seule façon d'offrir des programmes valables, des instructeurs de haut niveau de réputation internationale et les méthodes les plus modernes de formation. Et la coopération régionale est un champ traditionnel des activités des Organisations Internationales, notamment au sein de la famille ONU. Ainsi l'ONUDI continuera certainement à s'intéresser aux projets de transport dans les pays en voie de développement.

L'ÖVG a démontré sa compétence dans le domaine de la formation professionnelle ferroviaire pour des programmes internationaux, notamment pour des sujets relatifs à la voie. Une continuation de ce genre d'activités avec le support de l'ONUDI serait désirable, surtout à l'occasion du 12ème Congrès International de la voie en Autriche en septembre 1994. Afin de préparer un programme pour un prochain workshop, une enquête devrait se faire parmi les chemins de fer dans les pays en voie de développement.

Des cours et des stages plus spécifiques pourraient être offerts, comme p.ex. un programme spécial pour les équipes opératrices des engins de l'entretien de la voie et les spécialistes de leur entretien. Une coopération pourrait être établie avec la Banque Mondiale, le Programme de Transport de l'Afrique Sub-Saharienne et d'autres programmes régionaux, comme les écoles de formation ferroviaire des réseaux SATCC (ESAMI, Arusha) et ESACC (Brazzaville).

En Asie, une coopération pourrait s'établir avec la ESCAP (Bangkok) qui s'engage dans le Groupe de Coopération des Chemins de fer de la région Asie/Océan Pacifique et la Banque Asiatique de Développement. Ainsi une coopération qui a pris son départ en 1985 lors d'un séminaire organisé en Autriche par AUSTRIA RAIL ENGINEERING pourrait prendre sa suite.

En Amérique Latine enfin, la Banque Interaméricaine de Développement pourrait être contactée pour promouvoir des activités de formation.

ANNEX I

LIST OF PARTICIPANTS/LISTE DE PARTICIPANTS

Mr. Munia BAKWENE

Chef de Departement Voie et Travaux

O.C.S./S.N.C.Z.

B.P. 297

Lubumbasim

Zaire

Tel: 302731 ou 302732

Mr. Samuel BARNES

Chief Civil Engineer

Ghana Railway Corporation

P.O.Box 203

Takoradi

Ghana

Tel: 2207 (Office)

3270 (Residence)

Tlx: 2437 Rail TK

Mr. Kpret BOMBO

Directeur des Infrastructures

de la Société Ivoirienne des

Chemins de Fer (SICF)

01 BP 1551 Abidjan 01

Côte d'Ivoire

Tel: 218920 (Bureau)

213912 (Domicile)

Tlx: 23564

Fax: (225) 323962

Engr. Franklin G.C. EZEANI

Asst. Director (Track)

Nigerian Railway Corporation

Ebute-Metta, Lagos

Nigeria

Tel: 837721

personal: P.O.Box 3795

Suru-Lere, Lagos

Ing. Daniel GOLDZAK

Administracion de Ferrocarriles del Estado

La Paz 1095

Montevideo

Uruguay

Tel: 940825

Tlx: 23718 UY

Fax: (5982) 940847

Engr. Ahmed Ali HASSAN

Vice Chairman of Egyptian National Railways

Ramses Square

Cairo

Egypt

Tel: 761130 or 762522

Mr. A.E. KIWELU

Chief Civil Engineer

Tanzania Railways

P.O.Box 468

Dar es Salaam

Tanzania

Tel: 057-33943

Tlx: 41308

Mr. Toutou MOUSSA

Directeur Adjoint des Installations fixes

Regiefercam

B8 654 Douala

Cameroun

Tel: (237) 427159 Poste 2242

Mr. J.S. MUNDREY

Adviser C.E. (RTD)

8561 - Sector 8C

Vasant Kunj

New Delhi

India

Tel: 6892271

3014347

Mr. Ndiaga NDIAYE

Directeur Technique de la SNCS
Société Nationale de Chemins de Fer du Senegal
A Thies B.P. 175
A Dakar B.P. 165
Senegal
Tel: (221) 511013 L.D. 511733
Tlx: 77129
Fax: (221) 511393

Mr. Moulangou Benoit NGUIMBI

Ing.dipl. des P. et chaussées
Chef Service Installations Fixes
Union Africaine des chemins de Fer
UAC. B.P. 687
Zaire
Tel: 23861 ou 25166
Tlx: 21258
Fax: (242) 836914

Mr. A.L. ODIDA

ACCE (P.Way)
Uganda Railways
P.O.Box 594
Kampala
Uganda
Tel: 258829
Tlx: 61111 Urail
Fax: 256-41-244405

Ing. Richard Gilles RASOAMANANA

Malagasy Railways
P.O.Box 259
101 Antananarivo
Madagaskar
Tel: 20521 (p.239)
Tlx: 22233 TN MG
Fax: 22288

Mr. Alois RASTL
Plasser & Theurer
Johannesgasse 3
A-1010 Vienna/Austria
Tel: (222) 515 72 / 0
Fax: (222) 513 18 01
Tlx: 132 117 a plas a

Ing. Gonzalo RIVERA DIAZ
Sudireccion General de Via y Telecoms
Ferrocarriles Nacionales de México
Av. Jesus Garcia 140 8°Piso
México D.F. 03400
México
Tel: 541-2681
Fax: 541-2681

Mr. Luis ROJAS
Industrial Development Officer
UNIDO
P.O.Box 300
VIC-1400 Vienna/Austria
Tel: (222) 21131/Ext. 3440
Fax: (222) 237404

Mr. P. TANTICHAROEN
Civil Engineering Department
State Railway of Thailand
Bangkok 10330
Thailand
Tel: 2230341 Ext. 4546

Mr. Budhihardja TRENGGONO
Indonesian Railways
JC. Perintis Kemerdekaan no. 1
Banoung 40117
Indonesia
Tel 430031 EA:221

Ing. Fernando VALENCIA M.
Ecuadorian State Railways
Bolivar 443
Quito
Ecuador
Tel: 214545

Mr. WEE TIM JEE
Director of Civil Engineering
Malayan Railway Administration
50621 Kuala Lumpur
Malaysia
Tel: 03-2747414
Tlx: KTM MA 32925
Fax: KTM 2303936

Mr. Bernard ZOBA
Chef de Spécialité "Voie et Génie Civil"
Ecole Supérieure Africaine des Cadres
de Chemins de Fer (ESACC)
B.P. 13225
Brazzaville
Rep. du Congo
Tel: 832609
Tlx: 5531 KG
Fax: (242) 836839

II. ORGANISATION

L'ONUDI s'est chargée de tous les frais de transport et de séjour de tous les participants, sauf pour M. Bernard ZOBA de l'ESACC, qui avait obtenu une bourse de la Sté PLASSER & THEURER.

Le workshop a été organisé par:

M. Luis E.ROJAS, fonctionnaire de coopération industrielle de l'ONUDI, qui s'est occupé plus particulièrement de toutes les questions de recrutement, de la couverture des frais de séjour et du transport aérien des participants.

Lors de la cérémonie d'ouverture du Congrès de l'ÖVG à Innsbruck, M. Rojas a présenté un rapport à l'Assemblée plénière.

M. Alois RASTL, ingénieur de la Sté. PLASSER & THEURER, spécialisé dans le domaine de l'entretien mécanisé de la voie, technologies appliquées. Avant de joindre PLASSER & THEURER en 1989, M.RASTL a travaillé au bureau d'étude AUSTRIA RAIL ENGINEERING (en collaboration avec les ÖBB), et

M. J.S. MUNDREY, conseiller du Comité de Directeurs du réseau indien. En retraite depuis quelques mois, il continue à jouer un rôle actif en tant que conseiller pour son réseau. Son expérience a été beaucoup appréciée par les participants et il a essentiellement contribué à ce que les discussions des participants ont mené à des conclusions et des recommandations finales. Il était pendant toute la durée du workshop à la disposition exclusive des participants.

De la part du Comité de Directeurs de l'ÖVG, M. R.JAWORSKI a suivi avec grand intérêt les activités du workshop. M. JAWORSKI était Directeur Général des ÖBB et il préside aujourd'hui le Comité Permanent pour la Technique Ferroviaire de l'ÖVG.

Le 11ème Congrès International de l'ÖVG

Le Congrès était une partie intégrante du workshop. Il a réuni 560 participants de 55 différents pays - ce qui représentait une excellente occasion pour les participants au workshop de rencontrer des experts et d'échanger des idées.

Bien que certains sujets présentés et discutés au Congrès aient traité la grande vitesse des trains en Europe, les participants au workshop ont quand-même profité de certains rapports, comme ceux présentés par les petits réseaux européens, ou les rapports présentés sur les coûts des travaux de voie (de MM. VEIT et WOTRUBA), ou bien celui du représentant du réseau thaïlandais.

Le programme du Congrès (voir annexe II) a compris la visite d'un chantier de construction ferroviaire en cours, celui du contournement d'Innsbruck: les visiteurs pouvaient voir le portail Nord du tunnel (le plus long tunnel ferroviaire en Autriche) et un ouvrage d'art sur l'Inn. Il va de soi que le tunnel est construit selon la nouvelle méthode autrichienne de construction de tunnel. Les participants étaient impressionnés par l'envergure du projet. Une autre partie du programme de cette excursion était la visite d'une exposition d'engins et de matériel, utilisés par les ÖBB pour les travaux de la voie. Quelques engins étaient démontrés en opération, comme le matériel de la mécanisation légère de ROBEL et une grue portique pour la manipulation et la pose de traverses individuelles (fabriquée par PLASSER & THEURER).

Le programme du workshop à Innsbruck

Les Chemins de fer Fédéraux Autrichiens avaient offert leur assistance en mettant des salles de formation à la gare principale d'Innsbruck à la disposition du workshop. Le 1er intervenant était M. Ulli PETER, Directeur Général de MATIX SAFERAIL, Lausanne, et ancien chef des services après-vente de MATISA. M. PETER a passé nombre d'années de sa carrière ferroviaire en Afrique Australe. A Innsbruck les participants ont commencé à présenter leurs rapports, les "country papers". Ils ont attaché une très grande valeur à cette présentation, puisqu'ils ont considéré que l'échange d'expériences de part et d'autre était aussi instructif et important que d'écouter des rapports présentés par des personnes venant de l'extérieur.

Ils ont souligné à plusieurs reprises que c'était une occasion extraordinaire de rencontrer tant de collègues de haut niveau du secteur "voie", ressortissant de réseaux qui doivent faire face à des problèmes similaires.

Pendant le voyage d'Innsbruck à Vienne, le groupe a traversé une partie de la Bavière, en train "corridor" de l'axe "Westbahn" des ÖBB. Sur ce parcours, les participants montaient à deux sur la locomotive.

Le programme du workshop à l'unité de production d'appareils de voie de VOEST ALPINE à Zeltweg

A partir de la gare "Sud" de Vienne, le groupe était accompagné par M. Reimar HOLZINGER, ingénieur du Département "Voie" de la Direction Générale des ÖBB, conseiller de VOEST ALPINE pour les appareils de voie depuis sa retraite en 1985, et Mlle. Sigrid LEITNER de la Direction des Ventes de VOEST ALPINE, qui agissait aussi comme interprète pour les participants de langue espagnole. Le groupe avait réservé une voiture à la queue du train afin d'avoir une vue sur les installations de voie, qui, sur la ligne du col de Semmering, méritent un intérêt particulier. Cette ligne, construite il y a 150 ans, était la lère ligne ferroviaire de montagne en Europe, sa pente étant de 25 pourmille, avec rayon minimum de 170 m.

A Zeltweg, M. Reinhard BRANDL, directeur des services ventes, M. Helmut ADELSBERGER, chef du département d'études, M. Johannes OSWALD du même dépt., et M. Wolfgang SCHRIEFL, chef de production, ont accueilli le groupe. Ces messieurs ont par la suite accompagné les participants à travers les ateliers de production, tandis que l'exposé principal sur l'étude des appareils de voie a été présenté par M. ADELSBERGER dans l'après-midi. Un résumé de son exposé est annexé au présent rapport.

Le programme du workshop à l'unité Wörth des ÖBB

Les ateliers de Wörth dépendent des ateliers centraux d'entretien du matériel roulant de St. Pölten, bien qu'ils soient des fournisseurs du secteur Génie Civil. Ainsi le chef des ateliers centraux, M. Heinz GERL, a souhaité la bienvenue aux participants. Il a également présenté quelques chiffres statistiques sur les ÖBB et sur le flux des matériaux dans les ateliers de Wörth. Il n'a pas manqué de mentionner que l'Ecole Centrale des ÖBB pour la formation technique se trouve aussi à Wörth.

Les exposés présentés à Wörth se sont consacrés aux deux sujets suivants: la soudure des rails et le reconditionnement des matériels de la voie, les intervenants étaient des spécialistes des ÖBB, M. Erich BODEN de la Direction Régionale de Vienne, et M. Johann RATHEYSER, chef des ateliers de reconditionnement, des

collaborateurs de sociétés, M. Rudolf BECKER de la Sté PLASSER & THEURER et M. Bruno STRÖBL de la Sté. ROBEL, Munich, ainsi que M. Ken PITKIN, ingénieur conseiller britannique, ancien chef du service voie des Chemins de fer Rhodésiens.

Le programme comprenait aussi la visite d'un chantier d'entretien de la voie au Nord de St.Pölten. Les travaux, exécutés sur la voie unique, comprenaient le dégarnissage et le criblage du ballast, l'insertion de nouveau ballast, la mise en place finale de la voie et sa stabilisation.

L'équipe de travail a commencé à 8 h du soir et la voie devait être libre au trafic à 5 h du matin. Les détritiques ont dû être transportés à la prochaine station pour être chargés sur wagons. Les participants avaient l'occasion de voir le système de transport des détritiques à voie unique "MF 0", composé d'une unité de navette (2 wagons conteneurs), et d'une unité d'emmagasinage (1 wagon conteneur). Ils ont également observé la dégarnisseuse en pleine action, ainsi que le travail consécutif du train mécanisé d'entretien ("MDZ") qui se compose d'une niveleuse-dresseuse-bourreuse, d'une régaleuse-profileuse de ballast et d'un stabilisateur dynamique. Les machines étaient conduites par deux entreprises, la branche "Travaux" de PLASSER & THEURER et la Sté. SWIETELSKY.

Le programme du workshop dans la région de Vienne

Les ÖBB avaient mis une salle de conférence à la disposition du workshop

au siège de la Direction Générale, où les participants ont été accueillis par le chef du département voie de la Direction Générale, M. Gerhard GRUBER. M. Rudolf SCHILDER, ingénieur responsable

des études de technologie de la voie dans son département, a présenté par la suite les critères théoriques appliqués comme base pour le choix du type de traverses. Il a donné aussi tous les renseignements sur le projet d'investissement de la nouvelle unité de production de traverses en béton en Autriche.

Cette unité, située à Wöllersdorf au Sud de Vienne, est la propriété de l'entreprise de construction privée HOFMAN & MACULAN, dont le directeur, chargé des activités dans le secteur ferroviaire, M. Franz SCHEIBENECKER, a souhaité la bienvenue aux participants à l'arrivée. Avec ses collaborateurs, M. Heinz LACKNER, chef de production et M. Christian HILD, assistant, il a accompagné par la suite le groupe à travers l'atelier.

L'unité produit, selon le procédé de la Sté. suédoise ABETONG/SRS, des traverses à ferrailage précontraint pour la voie normale et les appareils de voie.

De retour à Vienne, le sujet de l'entretien et du renouvellement de la voie mécanisés a été présenté par M. Rainer WENTY, Directeur Général Adjoint du département "Ventes Internationales" du groupe PLASSER & THEURER. Il a également accueilli les invités à la réception organisée en l'honneur des participants à l'hotel PULLMAN BELVEDERE, à laquelle sont venus aussi des représentants des autorités autrichiennes, telles que la Chancellerie Fédérale, le Ministère Fédéral des Affaires Etrangères et la Chambre Fédérale de Commerce.



Arbeitsausschuß Eisenbahntechnik (Oberbau)
Tel 0222/512 69 98

WORKSHOP ONUDI-ÖVG, Autriche, 9 - 21 septembre 1991
"Entretien et production de matériel de la voie"

pour ingénieurs et techniciens chargés de travaux de voie,
fonctionnaires de chemins de fer africains, asiatiques et
latino-américains

9 septembre· arrivé des participants à Innsbruck, inscription

P r o g r a m m e

10 - 12 septembre: participation au Congrès International ÖVG:
"La solution optimale pour la voie - méthodes, stratégies et coûts"
à Innsbruck, Autriche, voir programme ci-joint

13 septembre: "prolonger la vie du rail et du petit matériel"
une journée avec M. Ulli PETER de MATIX-SAFERAIL, Genève
salle de formation des Chemins de fer Fédéraux Autrichiens (ÖBB)
à la gare principale d'Innsbruck

1. matériels et équipements

08.30 phénomènes et causes de l'usure du rail
déformation du profil, types de défauts de rails,
défauts du petit matériel de voie

09.00 auscultation des rails dans la voie
mesures de l'usure, examen par ultrasons, examens visuels

09.30 activités d'entretien préventif des rails et du petit
matériel
debavurage, ajustement et remplacement du petit matériel

09.45 pause

10.15 activités correctives stationnaires
classification des matériels à l'entrée, reconditionnement
des rails et du petit matériel

2. aspects économiques

11.45 besoins en équipements en fonction des particularités du
réseau, discussions en groupe

12.30 déjeuner

13.30 résultats obtenus par le travail en groupe et discussion

14.15 propositions d'équipements, coûts d'acquisition, étude
d'unités types, travail en groupe

Austrian Society for Traffic and
Transport Science

Working Committee on Railway
Technology (Permanent Way)

Société Autrichienne d'Etude Scientifique
des Transports et Communications

Comité Permanent pour la Technique
Ferroviaire (Installations Fixes)

1010 Wien, Postfach 489

Bankverbindung Österr. Volksbanken
AG. BLZ 40 000, Konto 213 224

14.45 coûts d'installation et d'opération des unités types
pause

16.00 comparaison des coûts de matériel reconditionné
calcul de rentabilité ("return on investment")
discussion

14 septembre: présentation et discussion des rapports individuels

09.00 présentation des rapports par les participants du workshop

11.00 discussion des objectifs du workshop

12.00 déjeuner

après-midi: transfert à Vienne en train

15 septembre: dimanche, journée libre, visites touristiques à
Vienne et dans les environs

16 septembre: journée avec VOEST ALPINE Eisenbahntechnik, consacrée
à la technique de l'appareil de voie
la journée est animée par M. Reimar HOLZINGER,
expert ÖBB e.r.

07.28 départ en train de la gare de Sud

en cours de route conférence de M. HOLZINGER sur les
particularités de la production d'appareils de voie

10.06 arrivée à Zeltweg, transfert à l'unité

10.30 accueil à l'unité, présentation de la Société
visite des ateliers de production

12.00 déjeuner à l'unité

13.30 rapports et discussions sur les sujets:
étude et technique de production d'appareils modernes
à vie prolongée et aux coûts d'entretien réduits
types d'appareils pour les grandes performances en
vitesse et en charge d'essieux

16.00 départ de l'unité en car, transfert à St.Pölten en passant
par Mariazell (sites touristiques), dîner en route

22.30 visite d'un chantier mécanisé (dégarnissage, pose de
ballast et de la voie en utilisant un "train d'entretien
mécanisé") entre Eggenburg et Sigmundsherberg

17 septembre: journée consacrée à la soudure du rail avec le concours des ÖBB, et des sociétés PLASSER & THEURER et ROBEL

08.00 départ de St. Pölten en car à Wörth

08.30 accueil à l'unité de gestion et de reconditionnement de matériel de voie des ÖBB "Werke Wörth"

08.45 M. Erich BODEN, ingénieur de soudage ÖBB:
la voie et les joints: rails courts et longs, voie soudée en continu - stabilité (surtout pour la voie étroite), types de rails et catégories de voie, traitement des joints, fixations, serrage

09.45 pause

10.00 M. Erich BODEN: techniques de soudure du rail - comparaison en fonction de critères de qualité et économiques, soudure bout à bout et rechargement par soudage

11.00 M. Rudolf BECKER, Sté. PLASSER & THEURER: la soudeuse électrique automotrice K 355 APT, le traitement des joints par le système "STRAIT", le dépôt de soudure en Botswana - exemple pour la soudure semi-stationnaire

12.15 déjeuner dans la cantine de l'Ecole Centrale des ÖBB

13.45 visite de la soudeuse électrique par étincelage stationnaire dans l'unité, démonstration des différentes techniques de soudage, animation par M. BODEN

16.00 pause

16.30 le transport de longs rails: problèmes et leur solutions rapport présenté par la Sté. ROBEL, Munich

17.30 diner à l'Ecole

19.00 retour à St.Pölten

18 septembre: demie journée "le reconditionnement de matériel de voie dans la pratique des ÖBB"

08.00 départ de St. Pölten sur Wörth

08.30 M. Johann RATHEISER, chef de Dépt. de l'unité ÖBB de Wörth: procédés de reconditionnement des rails, du petit matériel et des appareils de voie, tels qu'utilisés par les ÖBB

10.00 pause

10.30 visite des ateliers de l'unité de Wörth, guidée par M. RATHEISER

12.15 déjeuner à l'Ecole

après-midi: visite de l'unité de production de PLASSER & THEURER

13.30 départ de Wörth en car sur la gare de St.Pölten, transfert en train à Linz, départ de train 13.21, arrivée Linz 14.32

15.00 accueil à l'unité de production de la Sté. PLASSER & THEURER, présentation de la Sté. et visite de l'unité

17.30 buffet au Restaurant Landhof

20 h retour à Vienne en train

19 septembre: demie journée consacrée à la production et à l'entretien de traverses en béton

08.15 accueil à la Direction Générale des ÖBB, salle de réunion

08.30 M. Rudolf SCHILDER, ingénieur aux ÖBB: nouveaux types de traverses en béton, l'expérience des ÖBB

09.30 départ en car à Wöllersdorf au Sud de Vienne

10.00 visite de l'unité MABA, une unité de production de traverses monobloc parmi les plus modernes du monde, guidée par M. LACKNER, chef de production

11.30 départ sur l'unité de reconditionnement de traverses en bois de Steinabrückl de la Sté. G.RÜTGERS

13.00 retour sur Vienne, avec déjeuner en route

après-midi: "l'entretien et le renouvellement de la voie par les méthodes mécanisées modernes"

15.00 - 17.00 salle de réunion ÖBB, M. Rainer WENTY, Directeur-adjoint de PLASSER & THEURER: systèmes mécanisés de travaux de voie et leur discussion

19.30 Cocktail officiel donné par ÖVG pour les participants du workshop, l'ONUDI, les Ministères Fédéraux Autrichiens, la Chancellerie Fédérale, la Chambre Fédérale de Commerce, les ÖBB et les firmes

20 septembre: demie journée: continuation sur des sujets de travaux mécanisés

08.30 salle de réunion des ÖBB, M. Alois RASTL, Sté. PLASSER & THEURER: conditions pour la mécanisation des travaux de voie, entre autres: ateliers d'entretien des engins, services d'entretien de machines

10.00 pause

10.15 rapports sur les expériences acquises avec la mécanisation
des travaux de voie dans les réseaux en développement
discussions

12.00 déjeuner à la cantine de la Direction Générale

14.00 compte-rendu des résultats du workshop, discussion des
rapports, propositions et recommandations

16.30 clotûre du workshop par ÖVG, M. Roman JAWORSKI

21 septembre: départs

PROGRAMME

Lundi 9 septembre 1991

Palais des Congrès d'Innsbruck - Bureau du Congrès

16 h 00 - 18 h 00

Inscription et distribution des cartes de participant et des documents de travail

Mardi 10 septembre 1991

Palais des Congrès d'Innsbruck, Salle "Tirol"

8 h 00 Inscription et distribution des cartes de participant et des documents de travail au Bureau du Congrès

9 h 00 Accueil des participants et ouverture du Congrès par M. le Président Roman Jaworski
Hon. Prof. Holral Dipl.-Ing. Dr.-techn.
Directeur Général des Chemins de fer Autrichiens et Université Technique de Vienne

Allocutions de bienvenue

9 h 30 Dix années d'exploitation du TGV par M. Michel Walrave
Secrétaire Général de l'UITC, Paris

10 h 00 Trafic à grande vitesse en Espagne:
- La relation Barcelone - France par M. A. Lopez Pita, Dr.-Ing. Professeur à l'Université Polytechnique de Catalogne, Barcelone
- La ligne à grande vitesse Madrid-Seville par M. Manuel Pérez-Beato de Coe
Directeur de Construcción de Alta Velocidad Española, RENFE, Madrid

10 h 45 - 11 h 15 Pause

11 h 15 L'avenir du transport voyageurs aux Etats Unis par M. Dennis F. Sullivan
Vice-Président Exécutif de l'AMTRAK
Washington, DC

11 h 45 Les appareils de voie sur lignes parcourues à grandes vitesses - conception géométrique, construction, pose et entretien par M. Erwin Klotzinger, Holral Dipl.-Ing.
BB-Direktionsrat e.r. ÖVG, Vienne

12 h 15 Débats

12 h 45 Déjeuner

14 h 30 Système de programmation assistée par ordinateur des chantiers et de l'exploitation par M. Rolf Kracke, Dr.-Ing. Professeur à l'Université Technique de Hanovre
Institut des Chemins de fer et des Transports et M. Dragomir Jovanović, Dipl.-Ing.
ŽG-Prometna Institut, Ljubljana

15 h 15 La voie dans le calcul des coûts par M. Rudolf Wotruba, Mag.
Chef de la Division Economie de la Gestion auprès des ÖBB
et M. Peter Velt, Dipl.-Ing.
Université Technique de Graz
Institut pour le secteur ferroviaire

15 h 45 Débats animés par M. Erich Kopp, Dr.-Ing., Professeur
Université d'Innsbruck
Institut pour le secteur ferroviaire

Mercredi 11 septembre 1991

Palais des Congrès d'Innsbruck, Salle "Tirol"

9 h 00 Règles appliquées pour l'entretien de la voie - Ebauche de stratégies nouvelles sur le réseau de la DB par M. Lothar Fendrich, Prof. Dr.-Ing.
Chef de Division à la Direction Générale de la DB à Francfort/Main

9 h 30 Rail 21 aux Pays Bas par M. N. A. Koorn, Ir.
Directeur Groep Bedrijven Infra
N.V. Nederlandse Spoorwegen, Utrecht

10 h 00 - 10 h 30 Pause

10 h 30 Intégration des exigences de l'entretien dans la planification des chantiers et de l'exploitation par M. Heinz Pfarrer, Dipl.-Ing.
Chef de la Section Voie à la Direction de l'Équipement des SBB, Berne

11 h 00 Débats animés par M. Klaus Riessberger, Dipl.-Ing. Dr.-techn.
Professeur à l'Université Technique de Graz
Institut pour le secteur ferroviaire

11 h 30 Informations concernant la visite technique de l'après-midi

12 h 00 Déjeuner

14 h 00 Visite technique du chantier du contournement d'Innsbruck ainsi que de machines d'entretien de voie utilisées par les ÖBB

Jeudi, 12 septembre 1991

Palais des Congrès d'Innsbruck, Salle "Tirol"

9 h 30 Buts et méthodes d'une administration publique de l'infrastructure ferroviaire par M. Jan Brandborn
Directeur Général de BANVERKET, Borlänge

10 h 00 Méthodes pour l'amélioration des voies d'un réseau fortement chargé par M. Y. P. Anand
Ministère des Chemins de fer Indiens
Conseil de Direction, Secteur Engineering, New Delhi

10 h 30 - 11 h 00 Pause

11 h 00 Problèmes inhérents à l'entretien des voies supportant un fort tonnage et une densité de trafic élevée par M. Earl J. Currie
Vice-Président Engineering de
CSX Transportation Inc., Jacksonville, FL
et M. Lynn Jenson
Ingénieur en chef de
l'Union Pacific Railroad, Omaha, NE

11 h 45 Coûts et résultats de la mécanisation des travaux de voie en Thaïlande par M. Prachoom Annavadhana
Ancien Membre du Conseil de Direction SRT
Conseiller des Projets ESCAP depuis 1988, Bangkok

12 h 15 Débats animés par M. Edwin Engel, Dipl.-Ing. Dr.-techn.
Professeur à l'Université Technique de Vienne
Institut pour le secteur ferroviaire

13 h 00 Conclusion et fin du Congrès

Langues officielles du congrès: Allemand, Anglais, Français
Les résumés des exposés seront mis à la disposition des participants préalablement à l'intervention

Frais de participation: 6S 2.100.—, à régler au Bureau du Congrès contre remise des cartes de participation
Les frais de participation sont nets de toutes taxes
Chaque participant recevra un badge que nous demandons de bien vouloir porter de façon visible. Il sera exigé pour la participation aux différentes manifestations prévues dans le cadre du Congrès

Nous nous réservons le droit d'apporter toutes modifications au programme
Date limite des inscriptions: 9 août 1991

INTERNATIONAL CONVENTIONS, SEMINARS ON RAILWAY TRANSPORTATION
REFERENCES

Date	Place	Sujet	Participants
Octobre 1991	Vienne, A	Table Ronde avec la Banque Mondiale sur les sujets: 1) Le rôle des chemins de fer à l'avenir 2) Le rôle des gouvernements et le cadre de règlements 3) Comment financer l'extension et la modernisation 4) Comment avoir accès aux ressources humaines	Asie sud/sud-est
Septembre 1991	Innsbruck, A	La solution optimale pour la voie - méthodes, stratégies, coûts	international
Septembre 1991	Innsbruck } Vienne } A St. Pölten }	Workshop avec ONUDI L'entretien et la production de matériels de la voie	11 pays de l'Afrique 3 de l'Amérique Latine 3 de l'Asie
Février 1991	Cs	Le management moderne de la voir ferrée	CS
Mai 1990	Vienne, A	Table Ronde avec la Banque Mondiale sur les sujets: 1) L'organisation et le rôle des chemins de fer 2) Le rôle des gouvernements et le cadre de règlements 3) Les subventions gouvernementales 4) Comment avoir accès aux ressources humaines	Proche Orient Afrique de Nord
Mars 1990	Oslo, N	L'entretien efficace de la voie et de la caténaire, en particulier sur les lignes de voie unique supportant un trafic important	NSB, N
Novembre 1989	Schladming, A	L'entretien de la voie sur les lignes de grande vitesse	PKP, PL
Septembre 1989	près de Vienne, A	La construction de la caténaire	BDZ, Bulgarie OSE, Grèce
Juin 1989	Bad Ischl, A	Le management des travaux de réalisation de la voie ferrée	DR, RDA
Avril 1989	Borlänge, S	L'entretien de la voie sur les lignes de grande vitesse	Bankverket, S
Avril 1989	Vienne, A	Table Ronde avec la Banque Mondiale sur les mêmes sujets comme en mai 1990	H, PL, P, TR, Yu
Mars 1989	Madrid, E	L'entretien de la voie sur les lignes de grande vitesse	RENFE, E

Septembre 1988	Villach, A	La charge du trafic sur la voie et sa qualité dans les chemins de fer modernes	international
Mars 1988	Frankfurt/M, D	La voie - base pour les chemins de fer modernes	DB, Allemagne
Juin 1987	Vienne, A	Les chemins de fer modernes de haute performance et ses voies	ÖBB, Autriche
Juin 1987	Rust, A	Le management moderne des travaux de la voie	CSD, CS; DR, RDA
Decembre 1986	Gloggnitz, A	L'entretien de la voie dans des systèmes de transport urbains	DSB, DK et SJ, S
Oktobre 1986	Baden, A	Les systèmes de l'entretien de la voie les plus récents	MAV, H
Septembre 1986	Feldkirch, A	La voie pour les trains de haute performance	international
Mars 1986	Budapest, H	Entretien économique de la voie dans des systèmes de transports urbains de petite taille	transports urbains
Decembre 1985	Lackenhof, A	Le management moderne de l'entretien de la voie	FS, I
Novembre 1985	Beijing, RPCh	L'étude de la voie et son entretien à l'avenir	RPCh
Septembre 1985	Lackenhof, A	Le management moderne de l'entretien de la voie	PKP, PL
Septembre 1984	Baden, A	Aspects économiques liés à la voie ferrée	international
Septembre 1982	Badgastein, A	Les méthodes de renouvellement de la voie ferrée	international
Septembre 1980	Badgastein, A	Le progrès dans la technique de la voie ferrée	international