

Projets

3318

4318

La Grande Vitesse

entre Louvain et Liège

300km/h



La Société Nationale des Chemins de fer Belges et sa filiale TUC RAIL réalisent le réseau à grande vitesse dans notre pays.

Commencés en août 1993, les travaux de construction des lignes à grande vitesse en Belgique se poursuivront jusqu'à l'horizon 2006. La concrétisation de ce projet, l'un des plus importants jamais réalisés dans notre pays en matière d'infrastructure de transport permettra la création d'un réseau spécifique comportant trois branches.

- La branche ouest reliant Bruxelles à la frontière française (88 km) est en service depuis décembre 1997.
- La branche nord reliera Bruxelles à la frontière hollandaise (87km) à l'horizon 2005.
- La branche est entre Bruxelles et la frontière allemande (147 km) sera opérationnelle en 2006.

Pour cette branche vers l'Allemagne, les travaux ont été programmés en 2 phases.

Dans la première partie reliant Bruxelles à Liège, la ligne nouvelle, en site propre entre Louvain et Liège, sera mise en service fin 2002. Cela permettra déjà un gain de temps considérable.

Le dédoublement du tronçon Bruxelles-Louvain sera prêt fin 2005.

Le deuxième tronçon entre Liège et la frontière allemande est prévu pour 2006.

Un atout considérable pour cette liaison réside dans la complémentarité du trafic. En effet cette ligne sera parcourue à la fois par les trains à grande vitesse et par les nouveaux trains rapides du service intérieur.

Pour réaliser la superstructure de cette ligne nouvelle, une base travaux a été aménagée à Voroux, dans l'agglomération liégeoise.

Cette base travaux reliée au réseau SNCB existant est le point de départ de toutes les opérations d'équipement ferroviaire.

La base de Voroux assure la réception des matériaux ferroviaires, la formation des trains de travaux, la programmation et le contrôle de la bonne exécution des missions des diverses entreprises.

L'équipement ferroviaire de la ligne nouvelle entre Louvain et Liège (projets 3318 et 4318) a débuté en juin 2000 pour se terminer en octobre 2001 (hors travaux de toilettage et de finition à exécuter après l'installation des équipements caténaires, ...)

La mise sous tension est prévue pour le second semestre 2002.

Une campagne d'essais de montée en vitesse se déroulera juste après, dans le cadre de l'homologation de la ligne attestant de sa capacité à accueillir des trains à grande vitesse à 300 km/h.

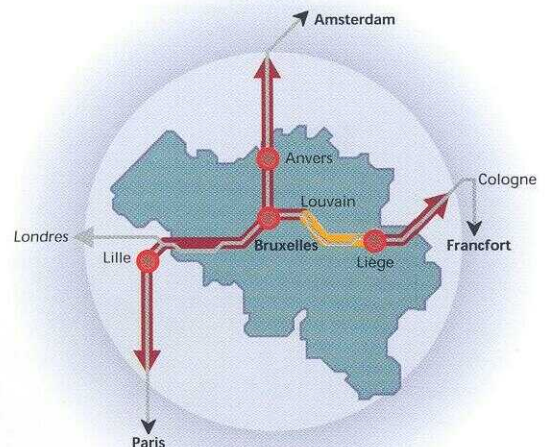
La SNCB et sa filiale TUC RAIL ont, après appel d'offres européen, confié le soin de poser la ligne nouvelle à l'association momentanée belge "GVBL" (Groupement Voie Bruxelles Liège) constituée des sociétés suivantes: S.A.SECO-Rail de Chatoux (France), S.A.Entreprises EFAC de Bruxelles, la société TAVEIRNE de Torhout et la société T.S.O de Chelles (France).

Les matériaux constitutifs ont été acquis par la SNCB et confiés à l'association momentanée pour qu'elle procède à la mise en œuvre. Les diverses étapes de l'équipement ferroviaire ont fait l'objet de campagnes de mesures et de contrôles rigoureux.

L'homologation de la ligne constitue l'étape ultime du processus technique avant la mise en service commercial.

La réussite de l'opération repose sur la qualité des matériaux mis en œuvre, sur les moyens et les méthodes d'exécution utilisés mais aussi et surtout sur les compétences et le savoir-faire des techniciens et des spécialistes qui ont participé à cette belle réalisation pour le rail belge.

La base de Voroux



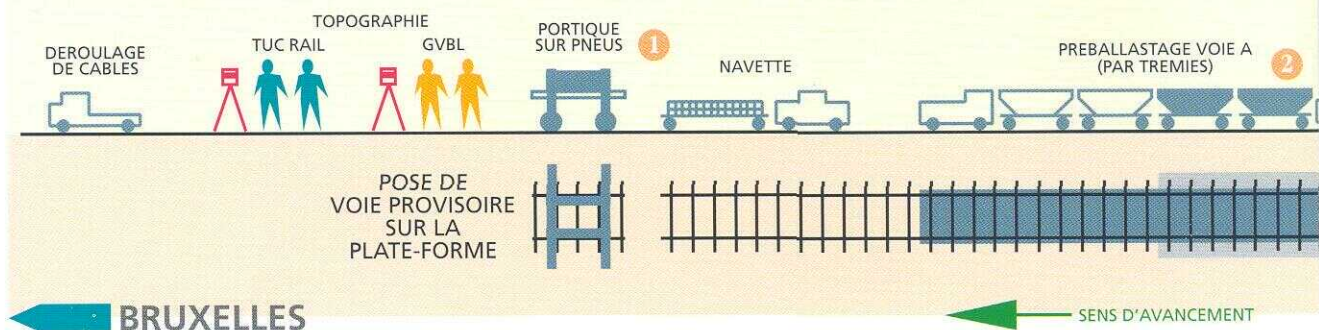


1 Transport et mise en place de la voie provisoire

La construction de la première voie (voie A) se réalise grâce à la mise en place préalable d'un tronçon de 6400 m de voie provisoire (appelée également voie de chantier) servant à acheminer par trains, la première couche de ballast, les Longs Rails Soudés (LRS) en "barres" de 300 m de longueur et les traverses définitives. Cette voie provisoire constituée de 350 panneaux de 18 m de longueur (composés de traverses en bois et rails de réemploi) est posée directement sur la plate-forme à l'aide d'un portique à pneus. A ce stade de la construction, la précision de pose est de l'ordre du centimètre. Les panneaux provisoires, chargés par groupe de 4 sur un lorry, sont transférés par navette ferroviaire depuis l'arrière du chantier (où se déroule la pose des traverses définitives) vers l'avant pour y être déposés. Ce procédé permet une progression rapide et continue du chantier "pose de voies".



SENS D'AVANCEMENT DES CHANTIERS DE POSE DE VOIE POUR VITE



7 Soudage immédiat des LRS

Avant toute circulation, les longues barres de 300 m sont, immédiatement après leur fixation aux traverses, soudées entre-elles par le procédé de soudure aluminothermique. Ainsi, dès le début des travaux de pose, la voie nouvelle est parfaitement dressée et exempte de joints. La continuité des rails ainsi réalisée permet d'assurer la circulation des nombreux trains lourds de travaux et de garantir la qualité de roulement nécessaire lors de la mise en service de la ligne.



2 Préballastage de la voie provisoire

Lorsqu'elle est posée, la voie provisoire est parcourue par un train de wagons-trémies chargés de ballast. Le ballast déchargé forme une première couche de 8 cm sous la voie provisoire après intervention d'une bourreuse-nivelleuse-dresseuse. Ce préballastage est nécessaire pour réaliser la pose des traverses définitives sur un lit "élastique". Il est complété par un réglage latéral visant à réaliser une assise horizontale avant le déchargement des LRS.



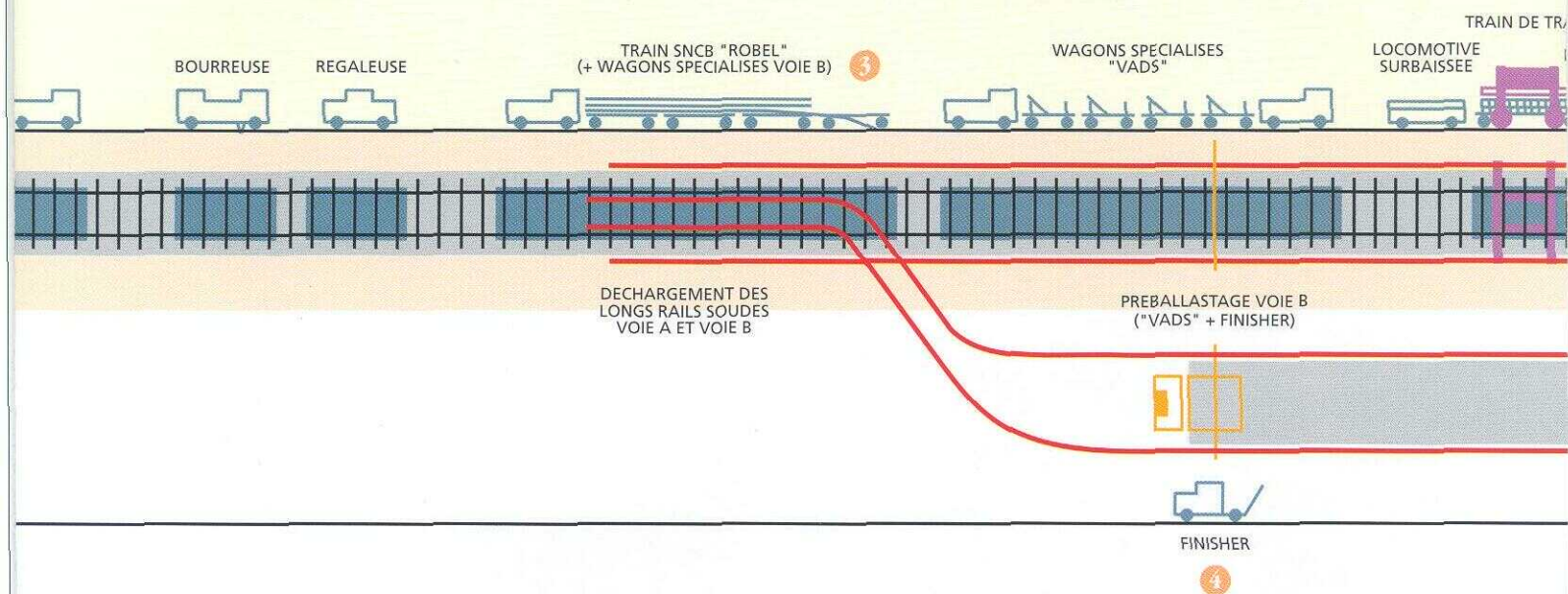
3 Déchargement des Longs Rails Soudés (LRS)

Les LRS de 300 m - présoudés à l'Atelier Infrastructure de Schaerbeek - serviront pour les voies définitives. Ils sont acheminés la nuit par un train spécial SNCB dénommé "le Robel" :

- Pour la voie A, les LRS sont déchargés sur les banquettes horizontales de ballast de part et d'autre et à distance constante de la voie provisoire.
- Pour la voie contiguë, les LRS, approvisionnés par train Robel complété de wagons spécialisés circulant sur la première voie, sont déchargés latéralement, de part et d'autre de l'emplacement de la voie B, à l'aide de guides dont sont équipés les wagons spécialisés.

SSE = 300km/h

PROJETS 3318 ET 4318



8 Pose de la voie B contiguë

A l'arrière du chantier, la construction de la seconde voie (voie B) est réalisée simultanément et de façon plus classique. Les matériaux nécessaires à son assemblage sont acheminés par la voie A, déjà installée.

Les traverses béton sont déchargées par une grue hydraulique équipée d'un palonnier spécial et de chenilles protégées, se déplaçant à reculons entre les deux LRS sur le site préballasté de la future voie B. Après la mise en place des rails sur les traverses, les opérations successives de construction de cette voie sont identiques à celles de la voie A.



9 Mise à niveau et en position des voies assemblées

Afin d'obtenir un minimum de 35 cm de ballast sous les traverses, de puissantes bourreuses-nivelleuses-dresseuses réalisent des relevages pouvant atteindre 80 mm maximum, en alternance avec des déchargements de ballast approvisionnés par wagons ; selon les caractéristiques du tracé (en courbe, sur ouvrages d'art, viaduc...) six à sept relevages sont nécessaires. Pour obtenir en final une précision de pose tant en position qu'en élévation, de l'ordre du millimètre, il est nécessaire de mettre en œuvre une flotte d'engins appropriés et équipés, pour les derniers relevages, de systèmes assistés par ordinateur pour contrôler le bourrage, le dressage et le nivellement.



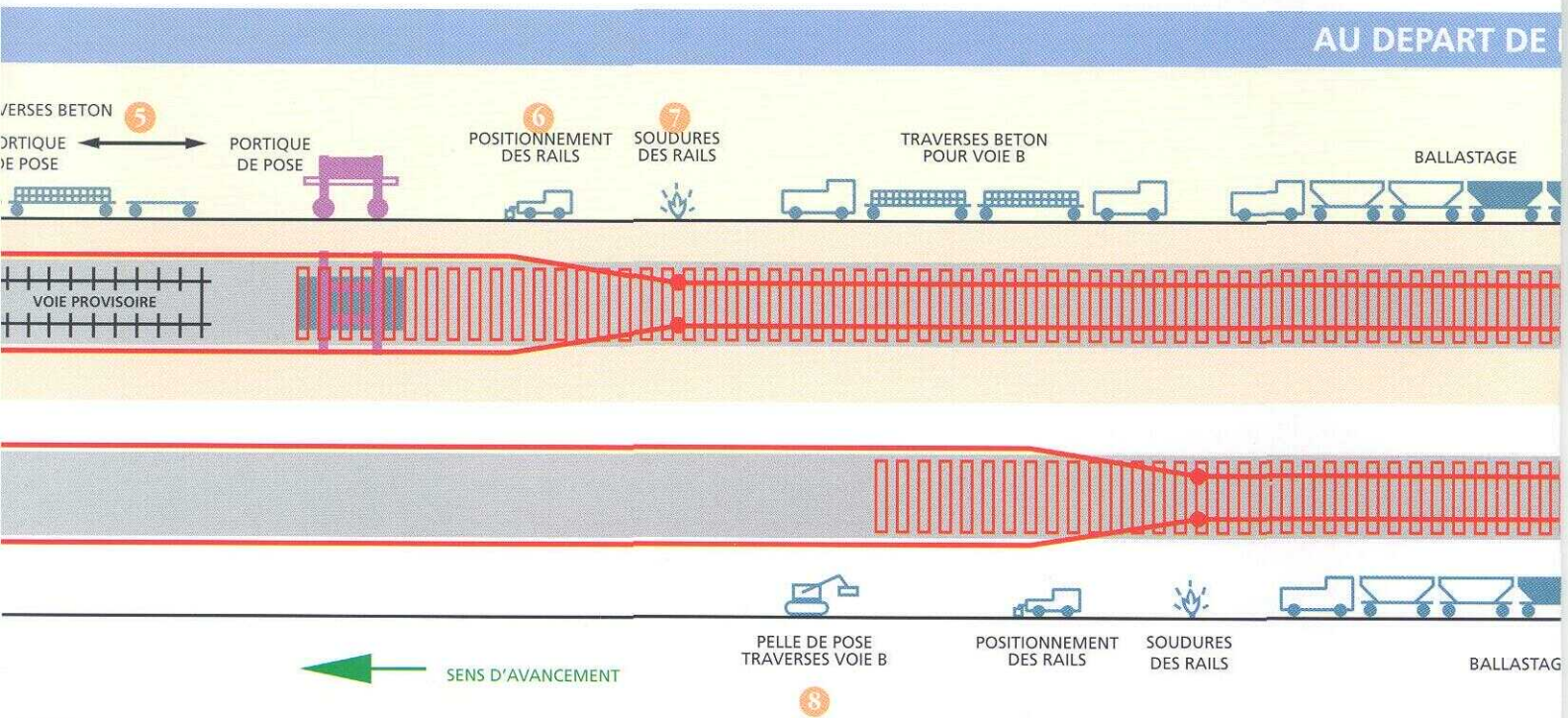
4 Préballastage de la voie B contiguë

Le préballastage de la plate-forme de la future voie B, entre les 2 LRS préalablement déchargés, est réalisé la nuit à l'aide d'un engin de distribution du type " finisher routier " adapté pour réaliser le profil en travers demandé. Le finisher est alimenté latéralement en ballast, depuis un train d'approvisionnement SNCB constitué de wagons spécialisés autodéchargeurs (dénommés VADS), circulant sur la première voie.



5 Dépose de la couche provisoire

Tractée par un engin d'approvisionnement sur la voie provisoire, la machine circule derrière la rampe d'abord les portiques au-dessus de la tête sur la nouvelle voie. Au retour, elle enlève la couche provisoire en passant sur les 30 traverses qui forment la filée de ballast provisoire enlevée.



10 Régalage du ballast et réalisation du profil en travers

Acheminé par wagons-trémies, le ballast est déchargé par gravité en 6 à 7 passes successives. Il est distribué judicieusement de part et d'autre de chaque rail à l'aide de régaleuses, afin que les opérations de bourrage, de nivellement et de dressage soient efficaces et optimales.

Par ailleurs, les régaleuses utilisées lors des travaux de finition sont spécialement équipées pour réaliser le profil en travers réglementaire et récupérer, si nécessaire, le ballast excédentaire.



11 Stabilisation

Un stabilisateur est utilisé pour effectuer des relevages pour la nouvelle voie afin d'assurer la dynamique de la nouvelle voie par une action forcée. Ces opérations sont réalisées sur la nouvelle voie.

5 Dépose de la voie provisoire - Approvisionnement et pose des traverses béton sur une couche profilée de ballast

Tractée par une locomotive surbaissée, la rame d'approvisionnement des traverses béton est introduite sur la voie provisoire. Deux portiques sur rails l'enjambent, circulant sur les LRS préalablement déchargés. Derrière la rame d'approvisionnement, ils déposent d'abord les panneaux provisoires de 18 m, les transportent au-dessus de celle-ci et vont les décharger en tête sur la navette ferroviaire.

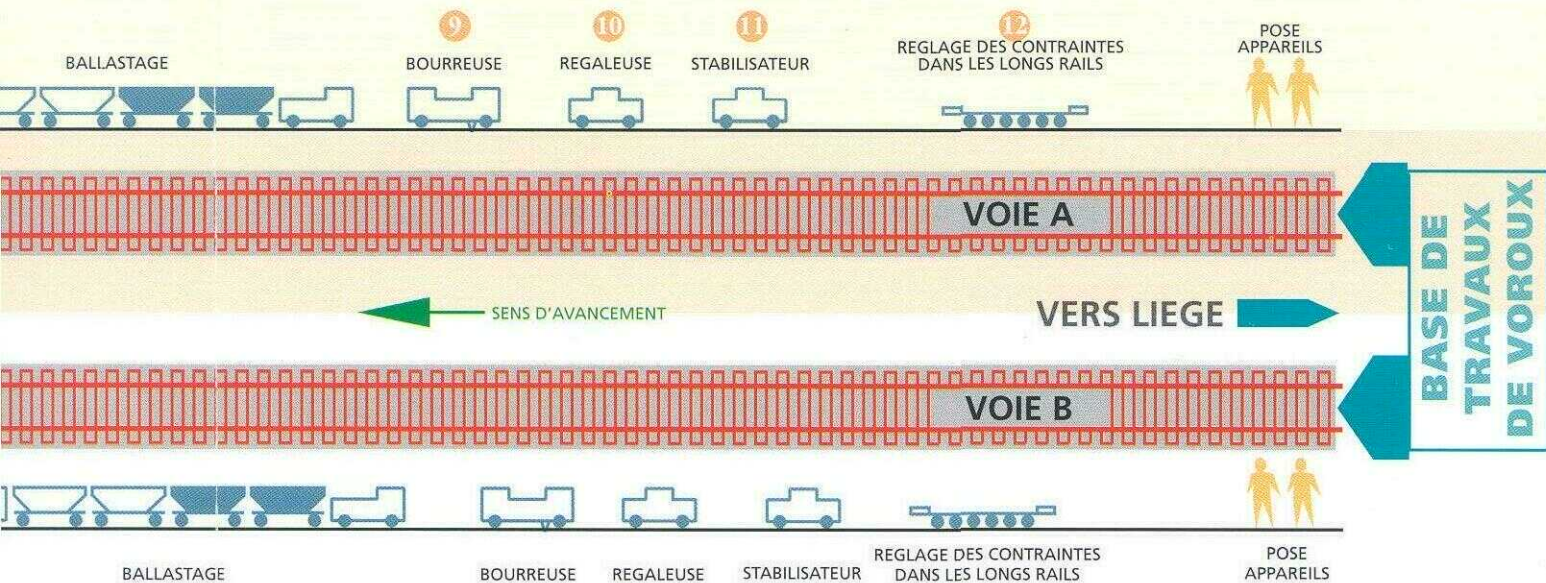
Au retour, chacun des deux portiques se charge, en passant sur le train d'approvisionnement, de 30 traverses qui seront déposées sur la couche reprofiliée de ballast dans l'espace laissé vide par la voie provisoire enlevée.



6 Positionnement des rails et assemblage de la voie

Les LRS, situés à l'extérieur des traverses béton, sont ramenés sur celles-ci par une positionneuse à vérins hydrauliques. Ensuite, une traveuse règle la distance entre traverses et assure la mise bout-à-bout immédiate des LRS juste au milieu de deux traverses. Les rails sont ensuite fixés aux traverses par des attaches élastiques de type "Pandrol".

LE DEPART DE LA BASE TRAVAUX DE VOROUX



11 Stabilisation dynamique des voies assemblées

Un stabilisateur dynamique est utilisé tous les deux relevages pour accélérer le tassement du ballast sous la voie nouvellement posée et relevée. Le stabilisateur dynamique applique à l'ensemble de la voie une vibration forcée. Ces stabilisations contribuent à "bloquer" la nouvelle voie à la position et au niveau désirés.



12 Libération des contraintes dans les LRS

Les rails ont été directement soudés et fixés aux traverses au fur et à mesure de l'avancement du chantier. Posés à des températures très inégales, ils subissent, sous l'effet des variations de celles-ci, des contraintes internes qu'il convient d'équilibrer.

Une fois la mise à niveau et la dernière stabilisation de la voie réalisées, les rails sont libérés de leurs contraintes internes par longueur de 1200 m. Pour ce faire, ils sont placés sur rouleaux, martelés avec des frappeurs et refixés aux traverses après que leur longueur ait été réglée aux normes imposées, à l'aide de tendeurs hydrauliques.

Quelques particularités des travaux de pose de voie et appareils de voie parcourus à grande vitesse

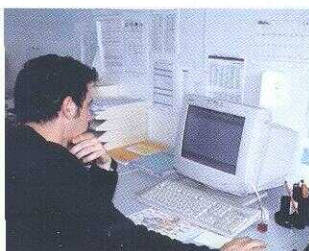


1 Travaux d'implantation et de contrôle topographiques

La grande vitesse nécessite la mise en œuvre, sur une nouvelle plate-forme, d'un ensemble de matériaux (rails-traverses-ballast) avec une précision millimétrique.

Cette précision implique un travail topographique rigoureux lors des diverses phases de construction ainsi qu'un matériel sophistiqué.

En parallèle aux travaux d'implantation des polygonaux altimétrique et planimétrique, de même que lors de la mise en place des repères du tracé en plan et du profil en long, il est indispensable de procéder, via un état des lieux, au contrôle géométrique de la plate-forme. Pendant la construction des voies, on procède à un contrôle rigoureux à chaque étape de la mise à niveau et de la position de la voie ; ce même type de contrôle est d'autre part réalisé pour examiner le tassement de la voie sous les diverses circulations ou stabilisations dynamiques imposées.



2 Contrôle permanent de la qualité et du planning

Un auto-contrôle de qualité est opéré par le personnel qualifié de l'entreprise. Toutes les opérations élémentaires sont contrôlées pour vérifier la qualité du travail réalisé au cours de chacune des phases et ceci avant de permettre l'exécution des phases suivantes ; un point d'arrêt est même prévu, à un stade intermédiaire (R4), si les tolérances ne sont pas respectées. Chaque contrôle est consigné dans une fiche fournissant divers renseignements au maître d'œuvre. Le maître d'œuvre exerce des contrôles supplémentaires par sondage et procède à des enregistrements et essais fonctionnels en continu afin de s'assurer de la qualité d'exécution. En outre, un suivi rigoureux du planning d'exécution permet au maître d'œuvre de coordonner les autres travaux d'équipements et de respecter le planning général.



3 Déchargement sur site et assemblage des appareils de voie

Pour préserver la géométrie des éléments longilignes des appareils de voie parcourus à grande vitesse (aiguillages et cœurs à pointe mobile), il est nécessaire d'utiliser lors du déchargement sur site du matériel de manutention adapté à ces longueurs et masses élevées.

L'assemblage des appareils de voie sera effectué depuis la voie voisine ou depuis une aire latérale de montage et ce pour éviter que des circulations agressives ne détériorent la qualité des matériaux avant qu'ils ne soient positionnés et relevés au niveau final imposé.



4 Mise à niveau et en position des appareils de voie

En finale, les appareils destinés à être parcourus à grande vitesse sont installés à la place d'une voie courante provisoire, posée sur une épaisse couche de ballast bien stabilisée et qui a ensuite été parcourue abondamment.

Une méthodologie de relevage contrôlé en 2 passes, combinée à une stabilisation par train de travaux, ainsi que l'utilisation d'engins de bourrage-dressage-nivellement de la dernière génération, permettent d'obtenir une mise à niveau et une mise en position des appareils de voie dans les tolérances de pose millimétriques fixées.

A) Travaux de voie réalisés

***Longueur de voie à poser: 130 km**

Soit:

- Traverses béton monobloc: 215 000
- Semelles isolantes en caoutchouc : 430 000
- Attaches Pandrol : 860 000
- Rails UIC 60 : 15 400 Tonnes
- Ballast type 25/50: 600.000 tonnes

***Appareils de voie:**

- à cœur de croisement pointe mobile
- P 3550-XAM 1/46 8
(170 km/h en voie déviée)
- P 1150-XAM- 1/15,3 2
donnant accès aux voies de garage
(80 km/h en voie déviée)
- à cœur de croisement pointe fixe
- divers types 5

***Approvisionnement des chantiers via la base de travaux de Voroux.**

■ Ballast

- en rames de 1000 à 1200 Tonnes.
- en wagons trémies à bogies d'une capacité de 55 à 58 Tonnes.
- 6000 Tonnes maximum de ballast par jour.

■ Préballastage de la seconde voie (voie B) :

- 1 rame de 10 wagons autodéchargeurs du type VAD'S 40 par nuit (600 Tonnes de ballast maximum).

■ Longs Rails Soudés (LRS) :

- 2 rames de LRS par semaine, en train " Robel " de 30 barres de 300 m de longueur déchargés de nuit, les mardi et jeudi.

■ Traverses béton:

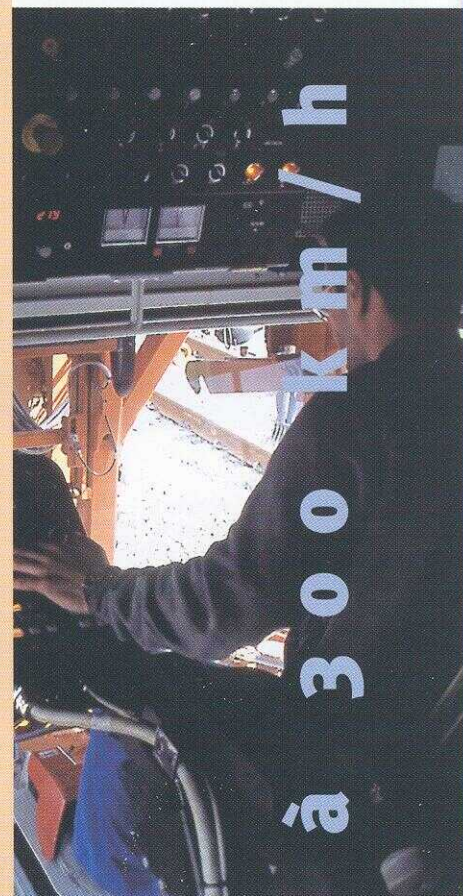
- 1 rame de 15 wagons par jour, chargés de 180 traverses par wagon, scindée en deux pour pose simultanée sur chacune des voies A et B.

Dès réception de la plate-forme, les travaux de pose et d'assemblage des voies sur une couche préalable de ballast ont été conduits à raison d'un avancement journalier moyen de minimum 1500 m par jour.

B) Prestations particulières exécutées par l'association momentanée GVBL

- afin d'assurer le préballastage de la voie B, l'A.M. GVBL a, sur la base de Voroux, transféré environ 30 000 Tonnes de ballast de wagons trémies classiques vers les wagons spécialisés autodéchargeurs VAD'S 40.

- L'A.M. GVBL a assuré avec ses propres locomotives et conducteurs et pour environ 3000 heures, la traction sur chantier des trains de préballastage et de pose des traverses de la voie B.



A s s o c i a t i o n m o m e n t a n é e G V B L