

UN RENDEZ-VOUS DE LA GRANDE VITESSE

Pose des premiers rails de la ligne à grande vitesse en Belgique

- 3 octobre 1995 -

- 1 Introduction**
 - 2 Cinq ans d'études détaillées, de concertations et de Génie Civil**
 - 3 La voie TGV**
 - Pose de la voie provisoire en progression continue**
 - Pose de la deuxième voie**
 - 4 Travaux d'équipement de la voie**
-
- Annexes :**
- 1 Les grandes étapes du projet TGV en Belgique**
 - 2 Les permis de bâtir**
 - 3 Les chantiers en chiffres**
 - 4 L'approvisionnement via la base de Saint-Druon**
 - 5 La soudure des rails par aluminothermie**
 - 6 Les intervenants**

1. INTRODUCTION

Ce mardi 3 octobre 1995 à 11h40, monsieur Michel Daerden, ministre fédéral des Transports, relie les premiers rails de la grande vitesse qui viennent d'être posés sur leurs traverses.

Ce moment revêt une portée symbolique et historique certaine pour la SNCB: la première voie TGV en Belgique devient une réalité.

Aboutissement d'un long processus, ce geste concrétise le résultat des nombreux et permanents efforts réalisés depuis plusieurs années par la SNCB. Il met aussi en lumière le travail de sa filiale TUC Rail, spécialement créée pour étudier et contrôler l'implantation de cette nouvelle ligne, ainsi que celui de tous les autres partenaires qui ont été associés dans cet important projet.

Ce rendez-vous à grande vitesse a lieu à Antoing, première ville à accueillir les travaux TGV.

15 km séparent Esplechin (Tournai), première commune belge traversée par le TGV, de Maubray (Antoing), là où la Ligne à Grande Vitesse se raccorde à la ligne 78 classique (Mons-Tournai), maillon de la dorsale wallonne.

Dès le 2 juin 1996, les TGV circuleront à grande vitesse sur ce tronçon, avant d'emprunter la ligne classique et de rejoindre Bruxelles via Mons.

C'est en août 1993, à Antoing, qu'a eu lieu le premier coup de pioche marquant le démarrage de l'ensemble des travaux sur les 15 premiers km de la ligne nouvelle.

Deux années à peine séparent le début des travaux de la pose des premiers rails. Durant ce laps de temps, le génie civil a dû relever des défis de taille. Et ce sont maintenant les voies qui vont être posées selon un processus très élaboré et hautement performant.

2. CINQ ANS D'ETUDES DETAILLEES, DE CONCERTATIONS ET DE GENIE CIVIL

Le projet TGV en Belgique a fait l'objet de plusieurs études et de débats au cours de la décennie 80 et même auparavant.

Ce long cheminement s'explique par l'importance économique et sociale d'un tel projet pour notre pays, par sa portée technologique et économique pour les Chemins de Fer, de même que par son influence en termes d'aménagement du territoire.

Au début 1990 et à la mi-1991, les autorités gouvernementales ont pris position sur les grandes options du tracé TGV en Belgique, de la frontière française à Bruxelles et, au-delà, vers l'Allemagne via Liège et vers les Pays-Bas via Anvers.

2.1 Procédures et concertations

La SNCB a alors entrepris toutes les études préalables nécessaires à l'implantation de lignes nouvelles et à l'aménagement de lignes classiques. Elle a également entamé toutes les démarches administratives prévues par les réglementations fédérales et régionales concernées par ce projet touchant à l'aménagement du territoire et à l'environnement (naturel et humain).

Plusieurs enquêtes publiques ont eu lieu, accompagnées de nombreuses séances d'information et de concertation, pendant que se déroulaient les diverses phases administratives prévues pour aboutir à l'octroi des permis de bâtir requis.

2.2 La branche ouest

Toutes les démarches ont commencé par le tronçon ouest, qui représente 88 km entre la frontière française et Bruxelles. Ces 88 km se répartissent en 71 km de ligne nouvelle en site propre de la frontière jusqu'à Tubize-Lembeek et 17 km de ligne aménagée en site existant : la ligne 96 et ensuite 94/96 de Lembeek/Hal à Bruxelles-midi.

Pour pouvoir accélérer le début des travaux de construction de la ligne en vue de respecter le calendrier international prévu, les demandes de permis de bâtir ont été scindées. Le premier qui a été obtenu, en mai 1993, concernait le tronçon Antoing - frontière française, d'une longueur de 15 km.

Les travaux sur ce tronçon ont été répartis en 3 chantiers :

- le viaduc d'Antoing tout d'abord, dont les travaux, adjugés les premiers, ont commencé dès août 1993
- les deux tronçons de ligne ensuite, qui ont débuté un peu plus tard, après acquisition des terrains et réalisation de la campagne de fouilles archéologiques menée par la direction des fouilles de la Région wallonne. Il s'agit:
 - du tronçon de 3,5 km entre l'Escaut et la dorsale wallonne, commencé en décembre 1993;
 - et du tronçon de 11 km entre Esplechin et la tranchée couverte de Bruyelle, entamé en mars 1994.

2.3 Une plate-forme parfaite

Les travaux de réalisation de la plate-forme de la ligne nouvelle ont commencé par une campagne d'études géotechniques.

La plate-forme de la ligne nouvelle a été parfois construite en remblai, avec des matériaux provenant des carrières locales, mais le plus souvent en déblai. Les terres excédentaires ou impropres à la réutilisation ont été transportées dans des sites de versage spécialement choisis.

La plate-forme elle-même a été établie par l'apport de plusieurs couches successives (corps de remblai éventuel, couche de forme et sous-couche) de matériaux sélectionnés et soigneusement compactés.

Ces opérations sont réalisées suivant des normes très rigoureuses afin de limiter les tassements ultérieurs et de garantir la parfaite stabilité de cette plate-forme dans le temps.

2.4 Des ouvrages d'art d'exception

Les ouvrages d'art sont assez nombreux sur la section, comme d'ailleurs sur tout le tronçon ouest, puisqu'on en compte, en moyenne, près d'un par km. Ainsi, sur les 15 premiers km de la ligne nouvelle on dénombre:

- 11 passages supérieurs (ponts routiers)
- 3 passages inférieurs (ponts ferroviaires)
- 1 tranchée couverte
- 1 viaduc
- 1 pont-rail
- 1 passage à gibier

Le nombre de ces ouvrages est lié aux caractéristiques du tracé, plus rectiligne et horizontal qu'un tracé routier, même s'il comporte des rampes assez fortes en termes ferroviaires (jusqu'à 2,5 %) et des courbes (de rayon minimal de 5.980 m), compte tenu des vitesses à atteindre.

La tranchée couverte se situe dans le village de Bruyelle (Antoing). D'une longueur de 356 m, elle permet de traverser la localité en réduisant au maximum l'effet sonore du TGV.

Le viaduc, quant à lui, permet de franchir l'Escaut. Il mesure 438 m de long et comporte 6 travées de rive de 53 m et une travée centrale de 120 m. Cette dernière, qui relie les deux rives du fleuve, est renforcée par deux arcs en acier. Toutes les travées ont une section en "U", afin de limiter à la fois les effets visuel et sonore des passages de TGV.

Les travaux entrepris sur cette section incluent également la présence d'un pont-rail permettant le croisement entre la ligne à grande vitesse et la ligne 78. L'exécution de cet ouvrage a requis un soin particulier puisqu'il s'agissait de construire un passage sous une ligne de chemin de fer classique en service, en gênant le moins possible le trafic ferroviaire. Pour cette raison, les travaux de fondation ont eu lieu au cours de week-ends.

A cela s'ajoutent les travaux pour la réalisation de plusieurs bassins d'orage, de canalisation d'un ruisseau et des travaux de rétablissement des voiries locales.

Cette première étape de construction de la ligne à grande vitesse (LGV), constituée par les travaux de génie civil, est aujourd'hui terminée. Elle cède la place à la phase d'équipement ferroviaire, étape tout aussi spectaculaire de par la technologie qu'elle met en oeuvre pour la construction d'une voie aux caractéristiques inhabituelles dans notre pays.

3. LA VOIE TGV

Le défi est de taille: compte tenu d'un planning général très serré, il s'agit de poser rapidement ni plus ni moins qu'une voie... parfaite. La sécurité et le confort de roulement à 300 km/h exigent en effet une voie impeccablement dressée et nivelée, et dont la qualité reste très stable dans le temps.

Bien différente de celle qui était utilisée naguère, la technique mise en oeuvre pour poser les voies TGV nécessite le recours à un matériel hautement sophistiqué. De multiples engins spécialisés vont ainsi être amenés à se déplacer l'un à la suite de l'autre pour remonter lentement tout au long du tracé. Chaque jour, cet ensemble - qui s'étire en fait sur plusieurs kilomètres - va grignoter du terrain sur la plate-forme vierge du TGV. Au fur et à mesure de sa progression, il laissera dans son sillage deux voies à la géométrie parfaite, prêtes à recevoir l'ensemble des autres équipements dont doit être dotée la ligne à grande vitesse: appareils de voie, signalisation, caténaires, installations de communication, etc.

La construction de la première voie (voie A) se réalise grâce à la mise en place préalable d'un tronçon de voie provisoire qui va servir pour amener la première couche de ballast, les longs rails déjà soudés en "barres" de 288 m et les traverses définitives. Les éléments provisoires sont alors remplacés par les définitifs au cours d'une opération dite de "substitution".

La pose de la seconde voie (voie B) est effectuée ensuite, de façon plus classique, les matériaux servant à la construire étant acheminés par la voie A déjà mise en place.

3.1 Voie A: pose de la "voie provisoire" en progression continue

Les étapes de la pose des voies s'enchaînent selon un ordre bien établi, dont le respect permet une progression rapide et continue du chantier et où chaque opération s'inscrit dans la foulée de la précédente selon un minutage très précis.

3.1.1 Pose de la voie provisoire

La première étape de l'opération se passe à l'avant du chantier. Elle consiste à poser directement sur la plate-forme, à l'aide d'un portique sur pneus (1), une succession de panneaux de voies provisoires. Longs de 18 mètres, ceux-ci se présentent sous la forme d'éléments préassemblés composés de deux rails fixés sur des traverses en bois. Ces panneaux sont juxtaposés l'un à la suite de l'autre jusqu'à obtenir une section longue de 5.400 mètres.

3.1.2 Remplacement de la voie provisoire par la voie définitive

Aussitôt qu'elle est posée, la voie provisoire est utilisée par un train de wagons-trémies chargés de ballast, qui sera déchargé pour former une première couche de 8 cm sous la voie (2). Vient ensuite un train spécial (le "Robel") (3) qui dépose de part et d'autre de la voie provisoire les rails longs de 288 mètres - présoudés en atelier - qui serviront pour la voie définitive. Il est rapidement suivi d'un deuxième train tracté par une locomotive surbaissée (surnommée "le teckel") qui achemine les traverses en béton (4). Le travail de substitution des voies provisoires par les voies définitives peut alors commencer.

Se déplaçant sur les longs rails soudés déposés par le train "Robel", deux portiques mobiles très larges (5) vont procéder dans un premier temps à l'enlèvement des panneaux de voies provisoires avant de les réexpédier vers l'avant, où les attend un lorry spécialisé tracté par une navette ferroviaire. Celle-ci prend alors le relais pour les acheminer jusqu'au portique sur pneus qui, en les déposant à nouveau sur le revêtement de la plate-forme, "ouvre la voie" en tête de chantier.

Repartant en sens inverse, les portiques repassent par-dessus le train surbaissé et son chargement de traverses. Cette fois, ils s'y arrêtent quelques instants pour se saisir d'un lit de 30 traverses définitives qu'ils vont ensuite déposer dans l'espace laissé vide par la voie provisoire enlevée (6). Ce cycle, répété de nombreuses fois au cours de la journée, assure la progression

rapide de la voie provisoire. Le chantier de pose peut ainsi avancer de plus d'un km par jour.

3.1.3 Pose des rails définitifs

Les longs rails soudés qui avaient été utilisés pour le déplacement des portiques sont alors saisis par des appareils positionneurs et hissés sur les traverses en béton déjà équipées de semelles en caoutchouc (7). Les rails sont ensuite fixés aux traverses par des attaches élastiques spéciales en acier, appelées attaches "Pandrol" (en quelque sorte de très gros clips à la forme et aux caractéristiques spécialement étudiées).

Les longues barres de 288 mètres sont alors immédiatement soudées entre elles par le procédé de la soudure aluminothermique (8). Le recours à cette technique permet d'obtenir, dès le début des travaux de pose, une voie parfaitement dressée et exempte de joints. Cette solution contribue à la qualité du roulement, source du confort du voyageur, de même qu'à la réduction des émissions sonores.

3.1.4 Mise à hauteur progressive de la voie

La ballast acheminé par wagons est déchargé en 6 à 7 passes successives, afin d'éviter les tassements (9).

Certains jours, on décharge ainsi jusqu'à 7 trains de ballast de 1150 tonnes. Après chaque passe, des engins spécialisés interviennent pour mettre la voie à hauteur, "bourrer" le ballast (10), le stabiliser et mettre la voie à son profil transversal adéquat (11). La précision exigée lors de ces interventions est de l'ordre du centimètre pour les premières passes, pour atteindre le millimètre pour les dernières.

3.1.5 Contrôle de qualité

Après chacune des passes décrites ci-dessus, des contrôles systématiques sont réalisés par des machines spécialisées, équipées de systèmes guidés par ordinateur. Ces contrôles donnent lieu à la rédaction de "fiches de qualité", qui permettent d'apprécier la valeur du travail effectué. Après un réglage définitif et un nivellement complémentaire, mais avant que la voie ne soit déclarée bonne pour l'exploitation commerciale, des véhicules-laboratoire procèdent à des mesures géométriques et dynamiques en roulant à des vitesses de plus en plus élevées sur la voie construite.

3.2 Voie B: une pose plus classique

La méthode de pose ne fait pas appel à une voie provisoire spécifique, car on utilise alors la voie A déjà posée.

Un premier train circulant sur la voie A amène les longs rails soudés qui sont déposés directement de part et d'autre de l'emplacement de la voie B à l'aide de bras spécialement conçus dont est équipée la rame d'approvisionnement (12).

Le préballastage est également effectué au départ d'un train spécialisé de la SNCB, circulant sur voie A, et dont les wagons sont équipés de dispositifs de déchargement latéral (13). Les traverses en béton sont aussi amenées via la voie A et mises en place grâce à une grue hydraulique, aux chenilles protégées, se déplaçant à reculons sur le site préballasté de la voie B (14). Il reste alors à mettre les longs rails en place sur les traverses et à procéder aux mêmes opérations successives de finition que celles décrites pour la voie A.

4 TRAVAUX D'EQUIPEMENT DE LA VOIE

Les travaux de construction de cette première section de ligne nouvelle sont loin d'être achevés pour autant. Ainsi, entre autres, les clôtures, plantations et écrans anti-bruit doivent encore être posés. Mais surtout, il faut encore procéder à l'équipement de la ligne en caténares 25.000 volts et mettre en place les équipements au sol de la signalisation TVM 430 (Transmission-Voie-Machine) qui sera utilisée sur le tronçon ouest de la LGV.

De nombreux trains de travaux occuperont donc encore la ligne tout au long de l'hiver et durant le printemps 1996, avant que ne commencent les premiers essais de montée en vitesse, prévus pour le mois d'avril prochain, en prélude à la mise en service de cette section en juin 96.

LES GRANDES ETAPES DU PROJET TGV EN BELGIQUE

1989:

Etude d'incidence sur l'environnement

Cette étude réalisée par un groupe d'experts indépendants donne une description détaillée de l'impact du tracé TGV sur l'environnement naturel et humain.

Il s'agit d'une grande première dans la réalisation de travaux d'utilité publique.

1990:

Premiers accords gouvernementaux concernant l'implantation d'une ligne à grande vitesse dans notre pays

1991:

Choix du tracé belge

1992:

Début des travaux à Bruxelles-midi

1993:

Début des travaux TGV avec trois ouvrages d'art importants: les viaducs d'Antoing, d'Arbre et le tunnel de Bierbeek

1994:

Début des grands chantiers de terrassement entre la frontière française et Antoing, mais aussi entre Ath et Tubize

14 novembre 1994:

Mise en service de la liaison Bruxelles-Londres en Eurostar

1995:

Début des travaux entre Antoing et Ath

3 octobre 1995:

Pose des premiers rails de la ligne à grande vitesse

2 juin 1996:

Mise en service des 15 premiers km de la ligne à grande vitesse, entre la frontière française et Antoing. Le trajet Bruxelles-Paris est alors effectué en 2h03.

1998:

Mise en service de la branche ouest de la ligne nouvelle en site propre sur 71 km ramenant la liaison Bruxelles-Paris à 1h25 et la liaison Bruxelles-Londres à 2h40

Horizon 2000:

Les lignes à grande vitesse vers les Pays-Bas et vers l'Allemagne seront opérationnelles

L'OCTROI DES PERMIS DE BATIR

- Tronçon frontière française - Dorsale Wallonne : Juin 1993
Communes : Tournai, Rumes, Brunehaut, Antoing

- Tronçon Antoing - Ath : Décembre 1994
Communes : Antoing, Péruwelz, Leuze-en-Hainaut
Beloeil, Ath, Chièvres

- Tronçon Ath - Tubize : Février 1994
Communes : Ath, Brugelette, Silly, Enghien
Rebecq, Tubize

- Tronçon Lembeek - Drogenbos Juillet 1993
Communes : Drogenbos, St Pieters Leeuw
Beersel, Hal

- Tronçon Forest - Midi
Permis d'urbanisme Décembre 1993
Permis d'environnement temporaire Août 1994

LES CHANTIERS EN CHIFFRES

(Tronçon frontière française - Antoing)

1. Le génie civil

- 11 ponts routiers
- 3 ponts ferroviaires
- viaduc de 438 m permettant de franchir l'Escaut
- 1 tranchée couverte de 356 m dans le village de Bruyelle
- 1 passage à gibier
- 4 bassins d'orage
- Déblais : près de 4 millions de m³
- Remblais : plus de 1,5 million de m³

2. L'équipement ferroviaire

- Traverses béton:
Environ 46 500 pièces nécessitant la pose de 200 000 attaches Pandrol et de 100.000 semelles isolantes en caoutchouc
- Rails profil UIC 60:
3 400 tonnes d'acier représentant 56 000 mètres de rail qui sont transportés par barres de 288 mètres (soudées en atelier). 200 barres seront ainsi livrées à l'aide de rames spécialisées, par lots de 24 ou 30 pièces
- Ballast:
140 000 tonnes seront déchargées sur les 14 km de plate-forme avec une épaisseur moyenne sous traverses de 35 cm
- Appareils de voie:
Trois appareils équipés de coeurs à pointe mobile permettant le franchissement en voie déviée à 170 km/h.

L'APPROVISIONNEMENT VIA LA BASE DE SAINT-DRUON

Pratiquement toutes les opérations de construction de la ligne se feront via des acheminements ferroviaires. Ce choix est avant tout dicté par la nécessité d'amener sur place des rails longs de 288 mètres, que l'on ne pourrait en pratique pas transporter autrement. Il se justifie également par l'importance des interventions à effectuer et la nature des matériaux à mettre en oeuvre: à titre d'exemple, ce sont au total pas moins de 800.000 tonnes de ballast et un bon millier de longs rails soudés - longs de 288 mètres - qui devront ainsi être transportés à pied d'oeuvre pour le tronçon qui sépare la frontière et Lembeek.

On comprend au vu de ces chiffres que le choix du transport ferroviaire pour de telles quantités ou volumes se révèle le plus judicieux. Plus respectueuse de l'environnement, cette solution limite aussi fortement les nuisances pour les riverains de tels chantiers. Elle présente également l'avantage de préserver, mieux que toute autre méthode d'acheminement du matériel, la qualité du revêtement final de la plate-forme, en lui évitant de subir les inévitables déprédations liées au déplacement d'engins routiers lourds.

L'acheminement de quasi tous ces matériaux se fera via la base de travaux qui a été spécialement aménagée dans l'angle "sud-ouest" formé par la ligne TGV et la ligne 78 (St-Ghislain - Tournai). Cette installation, appelée "base de Saint-Druon", fait en quelque sorte office de gare de triage. Elle s'étend sur 32 hectares, comprend environ 20 km de voies provisoires et occupera quelque 250 personnes pendant toute la durée de construction des équipements ferroviaires de la ligne.

Tant pour la section frontière - Antoing qu'au-delà ensuite, jusqu'au viaduc de Arbre-Ath, elle va jouer un rôle tout-à-fait stratégique puisqu'elle concentrera les approvisionnements en matériaux ferroviaires arrivant de plusieurs sites de production et d'assemblage: trains de ballast en provenance de diverses carrières, longs rails soudés en barres de 288 m de Schaerbeek, traverses, poteaux caténaires, matériaux de parachèvement, etc.

Au-delà de la préparation des divers trains chargés de l'approvisionnement des travaux, la base devra également assurer la gestion de l'ensemble de leurs mouvements: une tâche complexe puisque chaque jour de nombreux trains (jusqu'à une vingtaine) seront expédiés l'un à la suite de l'autre sur la ligne en construction.

Une fois la ligne à grande vitesse mise en service, cette gare sera complètement démantelée.

* * *

Une seconde base de chantier, appelée "**base du coucou**", est en voie d'aménagement au sud d'Ath. Elle comptera 6 km de voies provisoires et 3 km de voies définitives. Son rôle sera identique à celui de la base de Saint-Druon pour les chantiers situés plus loin sur le tracé.

Après la mise en service de la ligne à grande vitesse, les 6 km de voies excédentaires seront démontés et le site du Coucou recevra son affectation définitive de "**base d'entretien**", devenant un centre de maintenance pour toute la ligne entre la frontière française et Tubize.

LA SOUDURE DES RAILS PAR ALUMINOTHERMIE

La soudure des rails par aluminothermie est basée sur un phénomène de réduction chimique d'oxydes de fer par de l'aluminium, qui produit une chaleur intense.

Un mélange de poudres d'aluminium et d'oxydes de fer, complété par des produits d'addition (ferro-alliages), permet d'obtenir un acier possédant des caractéristiques voisines de celles des rails à souder. Le tout constitue ce que l'on appelle **la charge**.

L'acier et l'oxyde d'aluminium (alumine ou corindon) qui résultent de la réaction chimique se produisant dans le **creuset** après mise à feu de la charge sont, du fait de ce fort dégagement de chaleur, portés à l'état liquide, ce qui permet de séparer les composants obtenus par décantation.

L'ensemble s'écoule dans un **moule** préfabriqué enserrant les abouts des rails à souder.

Lors de la coulée, l'énergie calorifique apportée par l'acier liquide à haute température (minimum 2050° c) provoque alors la fusion des abouts des rails et entraîne ainsi la constitution d'un mélange homogène (métal d'apport - métal de base) qui, après refroidissement complet, se solidifie et assure la liaison métallurgique des rails.

Un ébavurage "grossier" suivi d'un meulage de finition peuvent alors être appliqués au rail, qui est ainsi prêt à l'usage.

LES INTERVENANTS

Maître d'oeuvre : SNCB

Maître d'oeuvre délégué: TUC RAIL

Entreprises:

Génie civil

Associations Momentanées

- Besix, Rabot Dutilleul, Semen Travaux Publics, Société Alsacienne de Travaux Publics
- Van Laere, Besix
- Louis De Waele, Strabag, Roegiers, Spie Batignolles, Bec Frères

Equipement ferroviaire

- Desquennes
- Giral
- Dehe
- Cogifer
- Soluxtrafer
- Efac
- Taveirne
- Pandrol Avaux
- Engéma
- Dupuis
- CBT
- Gralex