

LE CENTRE DE MAINTENANCE POUR  
TRAINS A GRANDE VITESSE -BRUXELLES  
(Forest)



**BROCHURE DE PRESENTATION**



1. INTRODUCTION.....	3
2. LIEU D'IMPLANTATION.....	4
3. LIAISONS.....	6
4. MATÉRIEL À ENTRETENIR.....	9
4.1. TGV-EUROSTAR -----	10
4.2. TGV- PBKA -----	11
4.3. TGV RÉSEAU EN PBA -----	11
4.4. AUTRE MATÉRIEL -----	12
4.4.1 Répartition du parc TGV.....	13
4.4.2 Caractéristiques des réseaux.....	13
5. LE PROGRAMME DE MAINTENANCE DU MATÉRIEL TGV.....	14
5.1. LES OPÉRATIONS PRÉVUES DANS LES ROULEMENTS DU MATÉRIEL OU EFFECTUÉES EN TEMPS MASQUÉ -----	16
5.2. LES OPÉRATIONS DEMANDANT UNE IMMOBILISATION DE QUELQUES HEURES EFFECTUÉES PRINCIPALEMENT DE NUIT -----	17
5.3. LES OPÉRATIONS DEMANDANT UNE IMMOBILISATION PLUS IMPORTANTE (DE UN JOUR À PLUSIEURS SEMAINES) -----	17
5.4. ECHANGE D'ORGANES -----	17
5.5. OPÉRATIONS DE DÉPANNAGE ET RÉPARATIONS DIVERSES -----	18
6. DESCRIPTION DES INSTALLATIONS.....	20
6.1. BÂTIMENT OU HALL I-----	21
6.2. HALL II -----	22
6.3. HALL III -----	29
6.3.1. Bas-bogies.....	<i>Error! Bookmark not defined.</i>
6.4. HALL IV -----	32
6.4.1. Tour en fosse.....	33
7. SYSTÈME INFORMATISÉ DE SÉCURITÉ ET D'EXPLOITATION.....	34
8. BIJKOMENDE INFO.....	ERROR! BOOKMARK NOT DEFINED.
8.1. CARACTÉRISTIQUES DU TGV (PBKA) (THALYS-DIENST) -----	35
8.2. CARACTÉRISTIQUES DU TGV EUROSTAR-----	36
8.3. ORGANIGRAMME - ATELIER TGV DE FOREST (AT BRUXELLES-MIDI)-----	37



## 1. Introduction

L'atelier TGV de Forest est chargé de la maintenance des rames TGV Eurostar assurant les liaisons Paris-Bruxelles-Londres et des rames TGV Thalys assurant les relations Paris-Bruxelles-Amsterdam-Cologne-Dortmund (et éventuellement au-delà). Il s'agit de maintenir le parc de matériel roulant dans un état technique optimal permettant de satisfaire les objectifs en matière de sécurité, de fiabilité, et de confort du transport de passagers à grande vitesse.

Aux objectifs décrits précédemment s'ajoutent des contraintes liées à la recherche d'une disponibilité maximale du parc permettant de satisfaire les diverses demandes des services commerciaux. Ces contraintes nous obligent notamment à devoir exécuter la majorité des opérations banalisées de nuit (nettoyage du matériel, vidange des réservoirs WC et remplissage des réservoirs d'eau, opérations de maintenance sécuritaire de niveau 1,...).

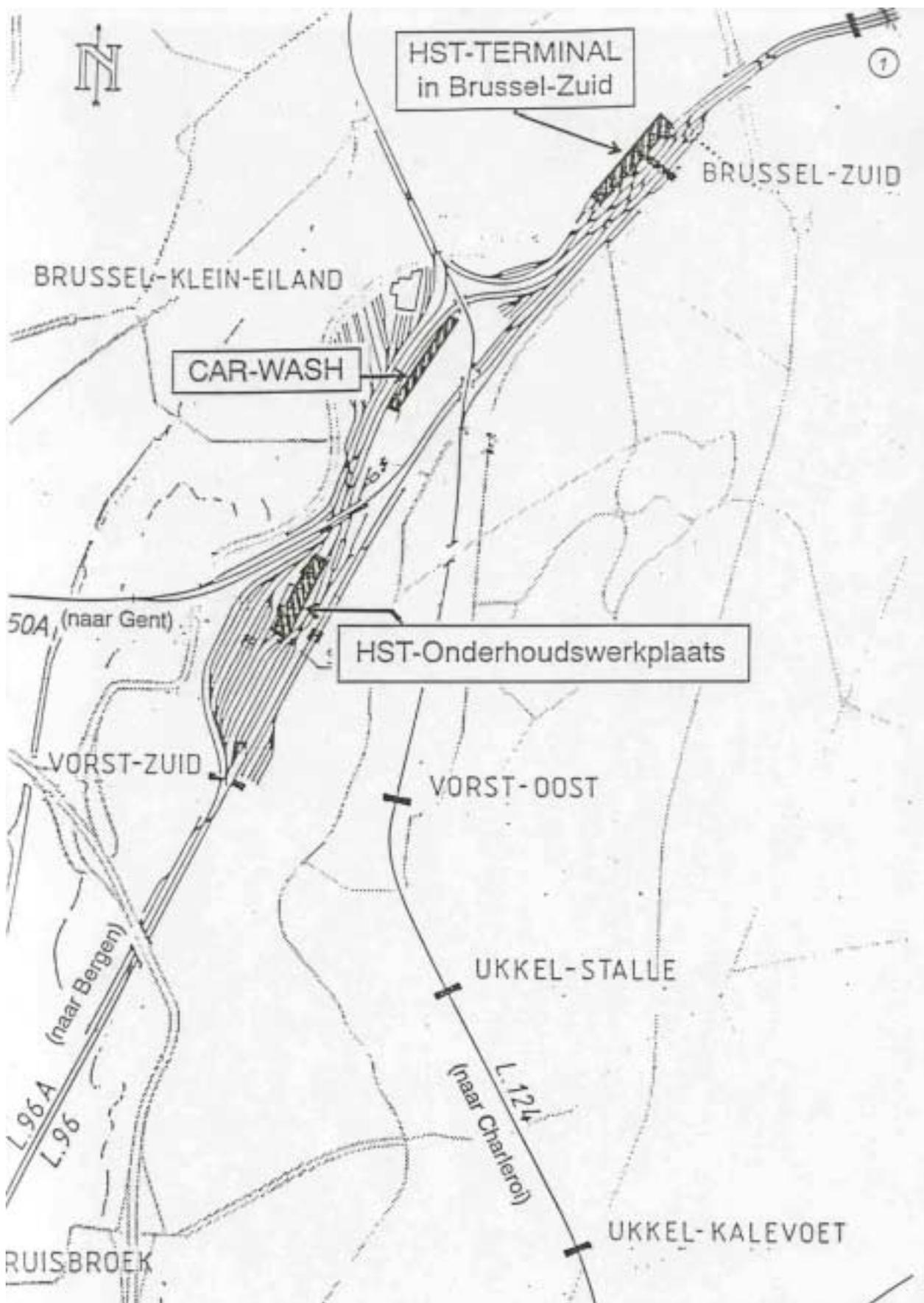


## 2. Lieu d'implantation

Conçu en 1990, l'atelier TGV de Forest est situé à 4 km de la gare de Bruxelles-Midi. Cette dernière est la plaque tournante du trafic des trains à grande vitesse en Belgique. Elle devient la gare terminus pour le trafic des rames Eurostar entre Londres et Bruxelles, ainsi que la gare de correspondance des trains Thalys.

Ces derniers arrivent de Paris en unités multiples et se dédoublent à Bruxelles pour aller, en unité simple aux Pays-bas et en Allemagne. Comme beaucoup de rames TGV commencent ou terminent leur service chaque jour à Bruxelles, il est logique d'implanter l'atelier d'entretien le plus près possible de cette gare.

Le seul endroit où la SNCB disposait en suffisance de terrains propres et adaptés, se situait à **Forest-Midi**, où dès 1938 se trouvait une remise à locomotives à vapeur, utilisée par après pour l'entretien des locomotives électriques.



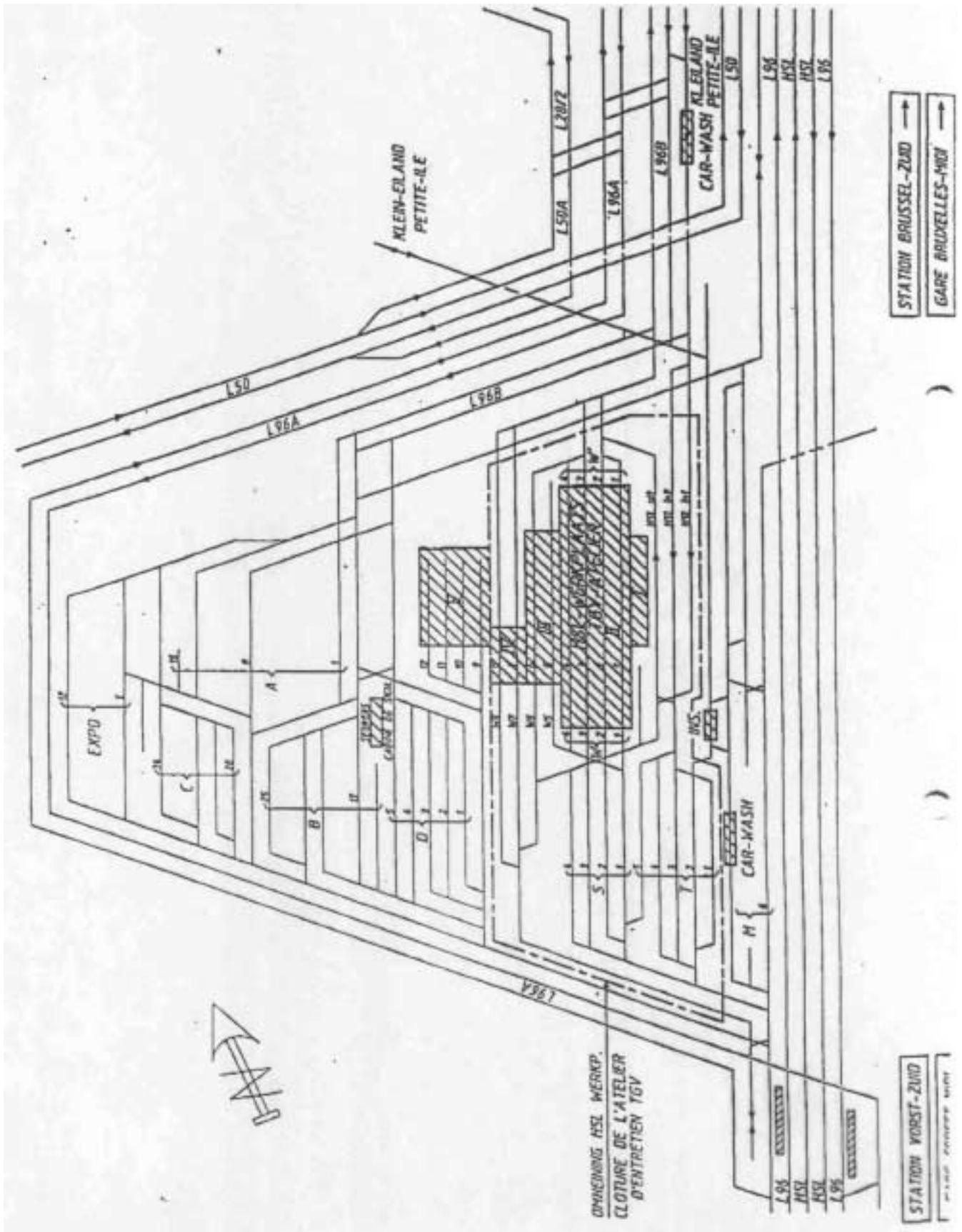
### 3. Liaisons

L'atelier TGV, avec ses deux faisceaux de garage et de manoeuvre S (4 voies) et T (5 voies), se trouve dans l'axe nord-sud, comme indiqué au schéma en annexe (fig. 2).

Du côté nord se trouve la gare de Bruxelles-Midi, à laquelle il est relié par les lignes L96A et L96B, ainsi que par la voie "Car-wash" de Petite Ile. Dans cette installation de lavage, adaptée pour tout le matériel à voyageurs, toutes les rames TGV sont lavées (les nez inclus), lors du trajet vers l'atelier après leur dernier service. Grâce à la position idéale de ce car-wash, entre la gare et l'atelier, le lavage peut se faire en passage en traction autonome et on évite ainsi des manoeuvres supplémentaires et des pertes de temps.

Du côté est de l'atelier se trouve la ligne actuelle L96 (Bruxelles-Mons) à côté de laquelle la ligne d'accès à la ligne à grande vitesse sera construite. Une jonction entre la L96 et l'atelier TGV est également en service du côté sud.

A l'ouest se trouve le poste d'entretien équipé de voies de garage pour la maintenance des voitures du service intérieur ou international.







## 4. Matériel à entretenir

En plus des matériels classiques entretenus par le poste d'entretien de Forest, l'atelier de Bruxelles-midi assure la maintenance de TGV de tous types présentant une grande diversité de dispositions ferroviaires, telles que :

- ∴ Les chaînes de tractions asynchrone pour les Eurostar, synchrone pour les Thalys
- ∴ Les divers systèmes de signalisation (KVB, TVM 430, AWS, ATB, TBL, INDUSI, LZB) qui assurent la circulation sur les différents réseaux européens
- ∴ Les multiples modes d'alimentation électrique (750 V CC, 150 V CC, 3000 V CC, 15 kV 16Hz 2/3, 25 kV 50 Hz).

## 4.1. TGV-Eurostar

Les TGV Eurostar, également appelés TGV TMST (Trans-Manche Super Train) assurent les liaisons entre Paris, Bruxelles et Londres via le Tunnel sous la Manche depuis 1994.



Les rames Eurostar, d'une longueur de 393.5m sont composées de 18 voitures et de 2 motrices assurant la motorisation du train, et peuvent transporter jusqu'à 800 voyageurs. Les 12 moteurs de traction développent une puissance maximale de 12000 kW sous 25kV. Ces rames peuvent être alimentées sous les tensions des différents réseaux, et sont équipées des équipements d'aide à la conduite adaptés à ces réseaux.

La SNCB est propriétaire de 4 des 31 rames Eurostar 3 capitales construites par TMSTG (Trans-Manche Super Train Group), consortium piloté par GEC-Alsthom. Deux entreprises belges participèrent directement à cette construction: ACEC Transport a construit certains équipements électroniques des motrices et la Division BN - Bombardier Eurorail certaines remorques (dont celles situées au milieu du train, où la sécabilité est réalisable).

Le développement et la construction des TGV Eurostar furent supervisés par le GPI (Groupe de Projet International), un groupe technique commun aux trois réseaux. La maintenance du parc des TGV Eurostar est faite en partenariat avec les ateliers du Landy de la SNCF et de North Pole International à Londres. Cela comprend un ensemble d'opérations de maintenances correctives et préventives.

#### 4.2. TGV- PBKA

Les TGV PBKA, qui assurent la majorité du service Thalys entre Paris, Bruxelles, Amsterdam et Cologne, ont une longueur



totale de 200m et se composent de 8 voitures et de 2 motrices. Les 11 rames PBKA furent commandées début 93 auprès de GEC-Alsthom (7 rames pour la SNCB, 2 pour la NS, 2 pour la DB et 6 pour la SNCF). La livraison et la mise en service du matériel PBKA s'échelonnèrent de septembre 96 à août 97.

Le matériel PBKA dont la SNCB, la NS et la DB sont propriétaires est entretenu par l'atelier TGV de Forest. Celui-ci est également amené à réaliser certaines opérations de maintenance sur les TGV PBKA appartenant à la SNCF, dans le cadre de l'exploitation commune du parc PBKA.

#### 4.3. TGV Réseau en PBA

Dans le cadre des accords de partenariat entre la SNCF et la SNCB, l'atelier TGV de Forest



est également chargé de la réalisation de

certaines opérations de nettoyage et de maintenance sur les TGV PBA assurant également la desserte Thalys et sur les TGV Réseau assurant les liaisons entre Bruxelles et certaines villes du sud de la France.



#### 4.4. Autre matériel

Des opérations de visite et de contrôle (VAP) sont effectuées par l'atelier TGV de Forest sur des locomotives SNCB, ainsi que le reprofilage des essieux de divers matériels (voitures SNCB ou internationales, wagons, engins particuliers, ...).

A partir de juin 2000, l'atelier de Forest sera également chargé de la maintenance des locomotives type 11. Ces locomotives sont utilisées sur les relations Bruxelles Amsterdam (trains Benelux).

Le tableau ci-dessous précise la répartition entre les réseaux propriétaires, les centres de maintenance et certaines caractéristiques techniques des TGV circulant sur le réseau SNCB.



#### 4.4.1

#### Répartition du parc TGV

MATERIEL	Réseau propriétaire	Atelier Propriétaire	Aptitude Réseau
<b>EUROSTAR</b> (31)  Paris Londres  Bruxelles			Lignes classiques SNCB, SNCF, BR
	16 SNCF	EIMM du Landy	Eurotunnel
	11 EUKL	North Pole International	LGV
	4 SNCB	Atelier TGV Forest	SNCF en SNCB
<b>THALYS</b>			
PBKA (17) Paris Bruxelles  Amsterdam  Cologne			Lignes classiques SNCB, SNCF, NS, DB
	6 SNCF	EIMM du Landy	
	7 NMBS	Atelier TGV de Forest	LGV
	2 NS	Atelier TGV de Forest	
	2 DB	Atelier TGV de Forest	SNCB en SNCF
PBA (10) Paris Bruxelles Amsterdam	10 SNCF	EIMM du Landy	Lignes classiques SNCB, SNCF, NS
			HSL SNCF et SNCB
TGV R-tri (24) Belgique France			Lignes classiques SNCB, SNCF
	24 SNCF	EIMM du Landy	TGV SNCF et SNCB

#### 4.4.2 Caractéristiques des réseaux

LIGNE	TENSION D'ALIMENTATION	SYSTEMES D'AIDE A LA CONDUITE
British Railways	750 V cc	AWS
SNCF Ligne Grande Vitesse	25 kV 50 Hz	TVM 430
SNCF Ligne classique	1500 V CC	KVB
NMBS Ligne Grande Vitesse	25 kV 50 Hz	TVM 430
NMBS Ligne classique	3000 V CC	TBL 1 of TBL 2
NS	1500 V CC	ATB
DB	15 kV 16 Hz 2/3	LZB ou INDUSI



## 5. Le programme de maintenance du matériel TGV

La maintenance des rames Eurostar se fait en partenariat entre les 3 réseaux (SNCF, EUK Ltd et SNCB). Les règles d'entretien sont élaborées en commun et appliquées avec le même soin par les dépôts de North Pole à Londres, du Landy à Paris ou de Forest à Bruxelles.

Il en va de même pour les rames Thalys dont la maintenance est effectuée à Forest et au Landy.

Les enjeux impartis à la maintenance sont importants : il est impératif d'assurer, tout d'abord, la sécurité des circulations, objectif qui prime sur tous les autres : en second lieu, la satisfaction des attentes les plus fondamentales de notre clientèle quant à la qualité du service, fondée sur régularité et le niveau du confort, ces deux objectifs conditionnant directement le niveau de la prestation offerte.

Les autres objectifs, à connotation plus économique, portent sur la disponibilité du matériel et l'exploitation optimale des rames; la demande étant très évolutive dans le temps, selon les heures de la journée, les jours de la semaine, voire les périodes de l'année, la disponibilité et par conséquent, la maintenance doivent être modulées dans le temps.



La maintenance repose sur quatre niveaux d'interventions préventives, à savoir

- niveau 1: les examens en service,
- niveau 2: les visites périodiques,
- niveau 3: les échanges d'organes,
- niveau 4: les réparations et les révisions des organes, ainsi que les interventions sur les caisses et les équipements structuraux.

<b>NIVEAU 1</b>	<p><b><u>Examen en Service :</u></b>                  Ils doivent permettre la surveillance des organes de roulement, des bogies, des organes sous caisse et pantographes, en complément des dispositifs de contrôles embarqués ou au sol</p>
<b>NIVEAU 2</b>	<p><b><u>Visites périodiques :</u></b>                  Ces opérations comprennent essentiellement des essais, des vérifications et contrôles qui peuvent conduire à des réglages ou des remplacements de pièces d'usure.</p>
<b>NIVEAU 3</b>	<p><b><u>Echanges d'organes :</u></b>                  Ils sont effectués :                  =&gt; soit dans le cadre de l'entretien programmé, à échéance de potentiel des organes, ou conditionnel, lorsque les critères limites de bon fonctionnement, vérifiés au cours des opérations de visite sont atteints.                  =&gt; soit par suite de défaillance.</p>
<b>NIVEAU 4</b>	<p><b><u>Révisions des organes et interventions sur les caisses:</u></b>                  Les interventions sur les caisses et les équipements structurant les caisses sont effectuées tous les huit ans environ lors des opérations dénommées " OPERATION CONFORT ESTHETIQUE".                  Le quatrième niveau nécessite l'intervention d'un atelier doté d'un équipement spécifique lourd.</p>



Dès lors, on distingue

### 5.1. Les opérations prévues dans les roulements du matériel ou effectuées en temps masqué

#### **Journalièrement:**

∴ le lavage de la caisse, nez et fenêtres inclus, dans le Car-Wash (le temps nécessaire pour une rame de 400m est d'environ 30 minutes)

∴ le nettoyage simple de l'intérieur des voitures (NSN° et remplissage des réservoirs d'eau et de sable

#### **Tous les 4 000 km au plus:**

∴ un examen de technique en service (ES)

#### **Tous les 72 heures au plus**

∴ la vidange et le remplissage des toilettes chimiques (WC)

#### **Chaque semaine:**

∴ un nettoyage plus approfondi de l'intérieur des voitures (NNO)

### 5.2. Les opérations demandant une immobilisation de quelques heures effectuées principalement de nuit

#### **Environ tous les 9 jours (pas de fréquence impérative):**

.: un examen "confort" de l'intérieur (ECF)

#### **Tous les 18 jours au plus:**

.: une visite des organes de roulement (VOR)

#### **Tous les 52 jours au plus:**

.: la mesure de déformation des roues (mesure de la déformation totale et de l'ovalité)

### 5.3. Les opérations demandant une immobilisation plus importante (de un jour à plusieurs semaines)

#### **Tous les 104 jours au plus:**

.: le mesurage des essieux

#### **Tous les 210 000 km:**

.: une visite limitée (VL)

#### **Tous les 9 mois**

.: un nettoyage approfondi de l'intérieur des voitures (Spécial Intérieur Voiture)

#### **Tous les 420 000 km:**

.: une visite générale (VG)

#### **Tous les 840 000 km:**

.: une grande visite générale (GVG)

### 5.4. Echange d'organes

Un grand nombre d'organes (par exemple les essieux, les moteurs de traction, les groupes de climatisation, les amortisseurs, les compresseurs, certaines cartes

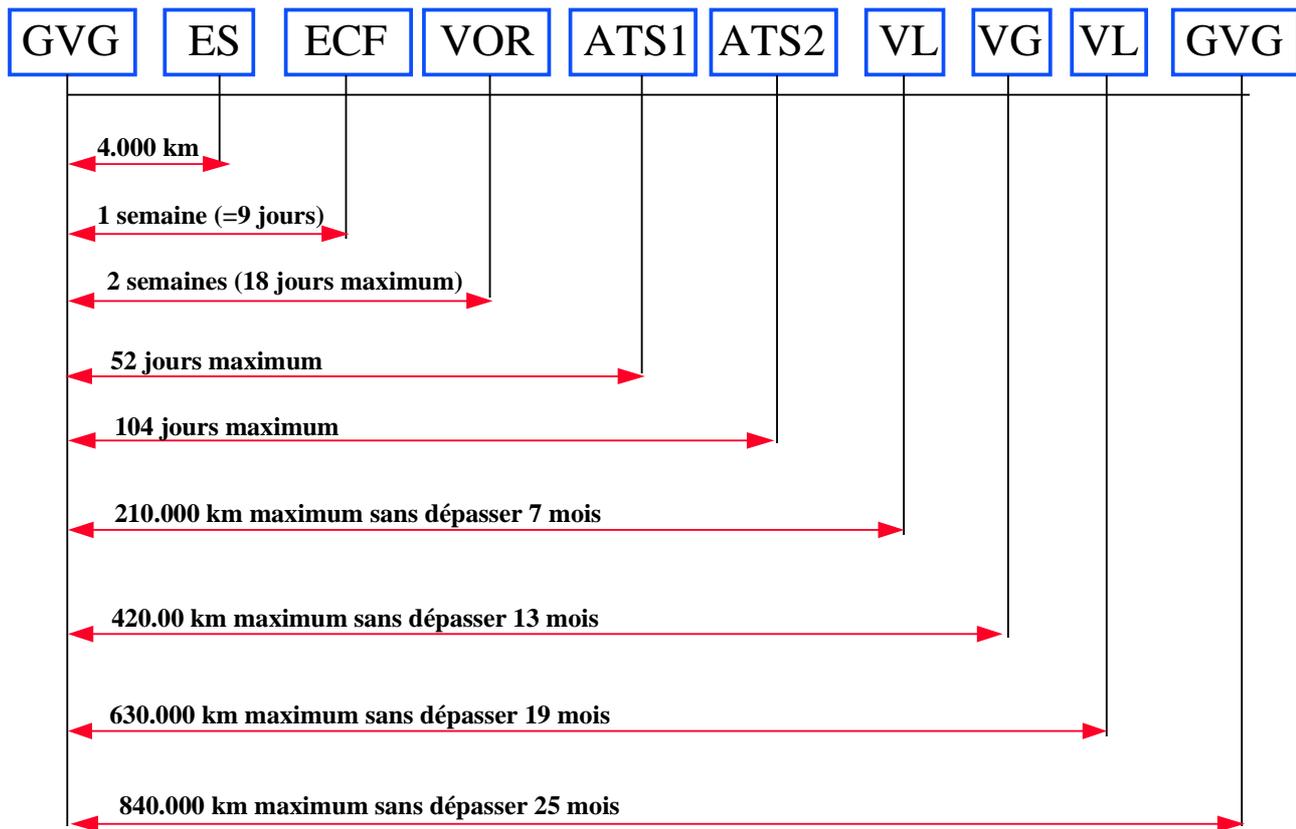


électroniques, ...) seront suivis séparément, et toujours échangés préventivement, après un kilométrage ou un temps déterminé, par un nouvel organe ou un organe révisé. La révision de ces organes se fait dans un " atelier de réparation ", par exemple l'atelier central de Mechelen ou l'atelier directeur d' Hellemes, près de Lille.

### 5.5. Opérations de dépannage et réparations diverses

A côté des de ces opérations de maintenance préventive s'ajoutent les opérations de dépannage, les remplacements de certains équipements suite à leur défaillance et les réparations accidentelles.

Le schéma ci-dessous précise la fréquence des opérations de maintenance de niveau 1 et de niveau 2.



Cette trame de maintenance est complétée par les opérations de service destinées à assurer les compléments des réserves consommables (eau, sable, ..), le traitement des toilettes (vidange), de même que les nettoyages intérieurs et extérieurs.

## 6. Description des installations

Comme on le voit sur la figure 4, l'atelier TGV est composé de 4 bâtiments, repérés par les numéros I, II, III et IV. Ils disposent chacun des différents équipements correspondant aux activités à réaliser.

Le hall V est l'atelier pour l'entretien des voitures.

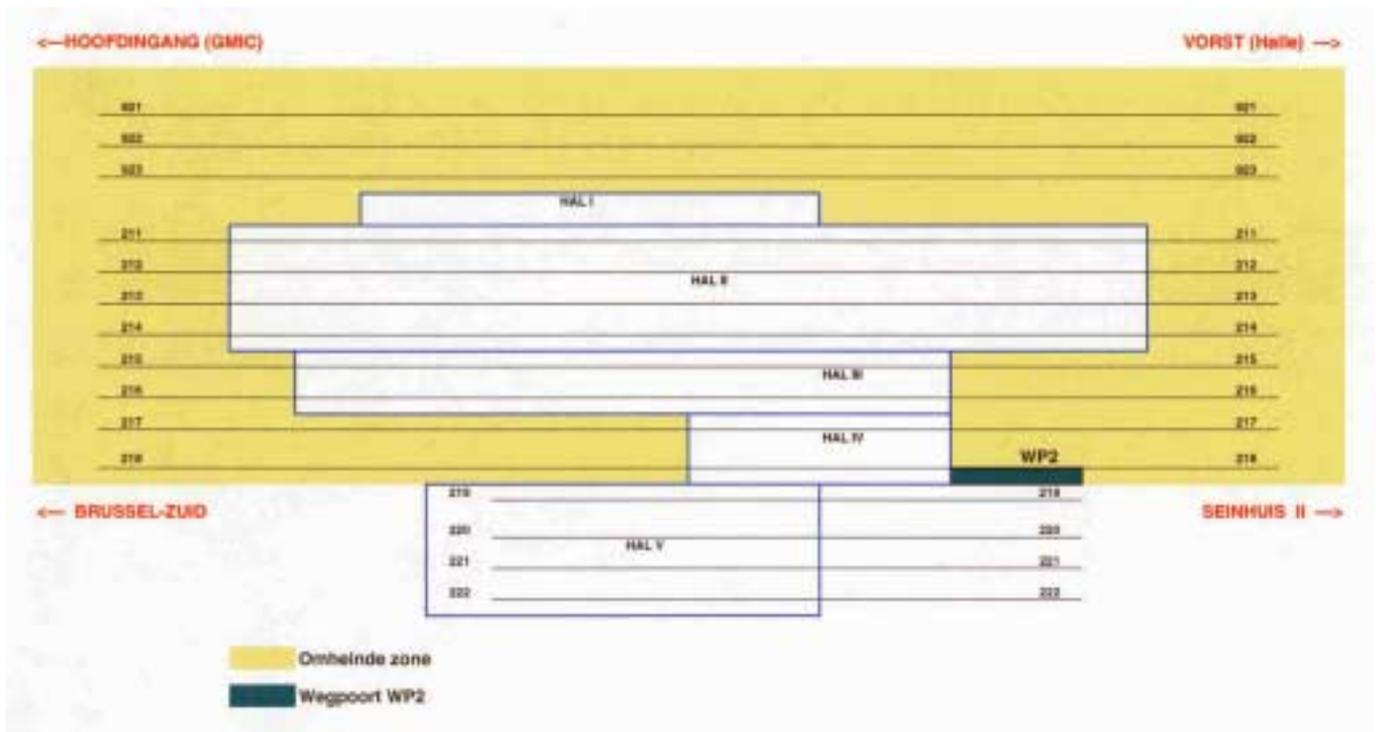
L'ensemble occupe une surface d'environ 22 300 m<sup>2</sup>.

Il y a 20 accès ferroviaires, dont 16 pour l'atelier TGV.

Le terrain occupé par les bâtiments, les voies et routes dépendantes de l'atelier, s'étend sur une surface d' environ 8,5 ha.

L'ensemble est entouré d'une clôture de sûreté d'une longueur de 2,5 km.

Pour le gros oeuvre 22.000 m<sup>3</sup> de béton ont été utilisés.



### 6.1. Bâtiment ou hall I

Ce bâtiment est situé à l'est de l'atelier, à côté de deux voies d'entrée et d'une voie de sortie vers les faisceaux S et T, a une longueur de 180 m et une largeur moyenne de 10m.

- ∴ Le premier étage comprend les bureaux du chef d'établissement, de ses adjoints, des services administratifs ainsi que les lavoirs-vestiaires et le réfectoire du personnel.
- ∴ Le rez-de-chaussée comprend les bureaux du personnel de maîtrise et des chefs d'équipe, un magasin pour les pièces de rechange et les produits de consommation, un atelier pour le service technique, la cellule informatique, la salle d'information et de documentation technique, le local monitoring (= dispatching de l'atelier) et enfin, une cabine de haute et basse tension d'une puissance de 1240 Kva;
- ∴ Le niveau -1 comprend le magasin à outillages divers, des petits ateliers pour l'entretien et réparation des pièces de rechange, un local pour l'entretien des batteries, un local pour l'entretien des engins de manutention, des locaux techniques tels que la chaufferie du hall I, la centrale à air comprimé, une installation centrale d'aspiration pour le nettoyage interne des rames TGV, une centrale de commutation très complexe destinée à fournir plusieurs tensions aux caténaies présentes dans le hall II (voir description plus loin).

## 6.2.Hall II

C'est "l'atelier de ligne" proprement dit, qui regroupe la majorité des opérations de maintenance telles que :

- ∴ Les examens en service,
- ∴ Les contrôles de confort et des organes de roulement;
- ∴ Les opérations de maintenance effectuées sous tension;
- ∴ Le nettoyage de l'intérieur des voitures;
- ∴ La vidange et le remplissage des toilettes chimiques;
- ∴ Remplissage des réservoirs d'eau pour les lavabos;
- ∴ Dépannage et petites réparations.

Ce hall mesure 420 m de long et 30 m de large. Il est pourvu de 4 voies de 404 m sur lesquelles on peut disposer soit une rame TMST, soit deux rames PBKA;

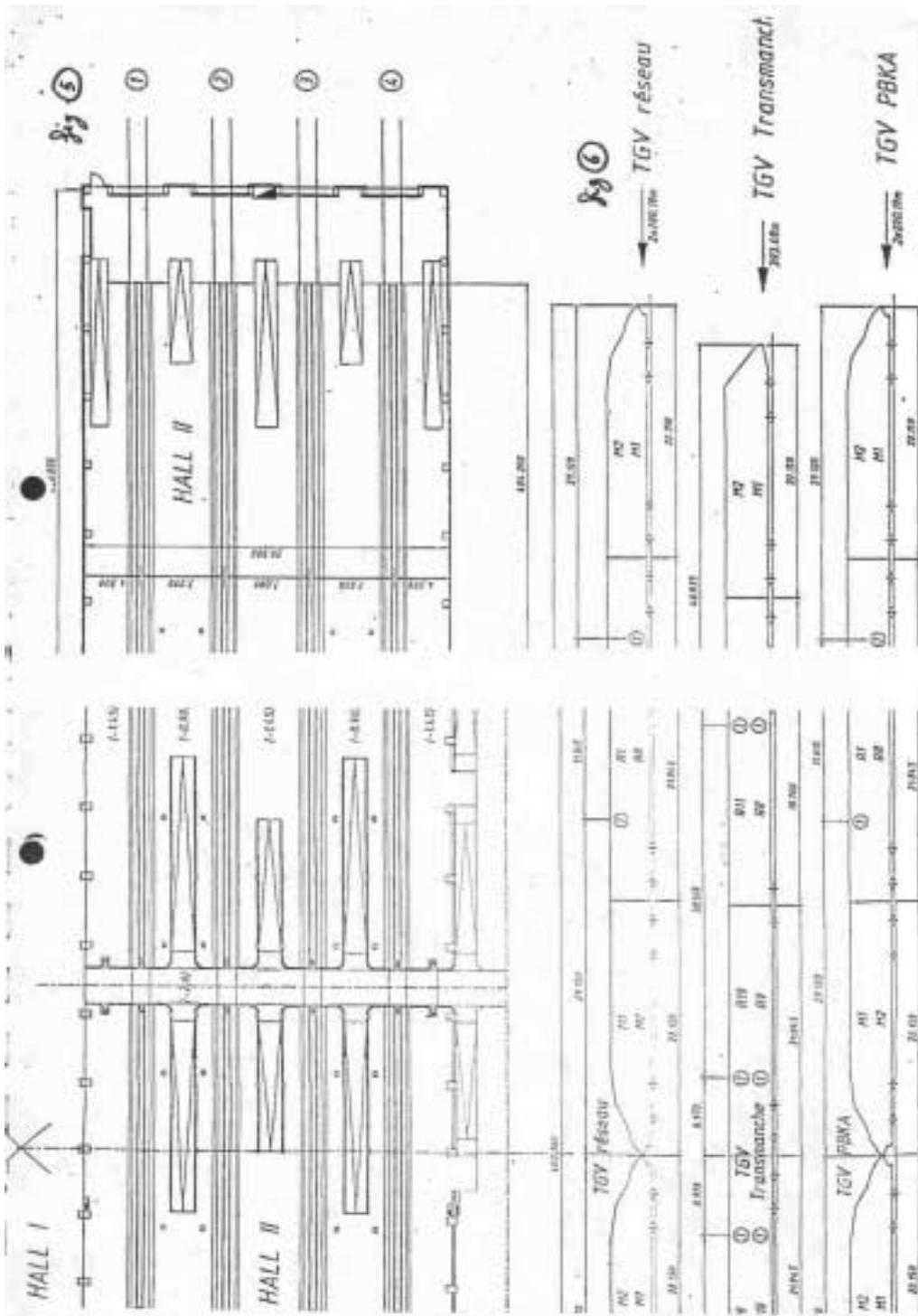
Cette figure montre la partie centrale de la vue en plan du hall II, avec le positionnement des rames non-attelées, au milieu de l'atelier de 420 m.

Entre les portes des voies et les " voies de travail ", il y a une zone de circulation au niveau de la voie à partir de laquelle on peut atteindre, via des rampes, les niveaux de travail abaissés, à côté de la voie de travail, qui se trouvent à une profondeur de 1,45m ou de 0,90m.

A l'endroit où les bogies ne pourront pas se trouver, on a construit un passage souterrain sous toutes les voies a une profondeur de 2,60 m (hauteur libre 2,30 m ) et d'une largeur de 3,00 m, adapté au trafic de divers équipements mobiles, plateformes et chariots élévateurs.

Ce passage souterrain, donne correspondance, par des rampes, aux niveaux de travail entre les voies, aux bâtiments adjacents I et II et au parking à côté du bâtiment I.

Cette figure indique comment les têtes des rames des TGV se positionnent dans cet atelier ainsi que les mesures de longueurs par type de rames.



Cette figure montre une coupe complète du hall II, prise à un quart de la longueur du hall. Remarquez les rails posés sur des pilotis métalliques, à un écart d'axe de 1,8 m et posés sur le sol à 1,15 m au-dessous du niveau des rails.

Comme déjà signalé, les niveaux de travail pour l'entretien technique se trouvent à -90 cm et -1,45 m. Au-dessus de ces derniers niveaux se trouvent des plates-formes métalliques à +1,10 m de hauteur, facilitant l'accès à l'intérieur des rames, principalement lors des opérations de nettoyage. Les caves se trouvent à un niveau de -3,25 m sous tout le hall. Elles comprennent en outre:

- ∴ Les installations de chauffage des fosses;
- ∴ Un grand nombre de réseaux de conduites pour : le chauffage, l'eau, l'air comprimé, l'électricité et les télécommunications.
- ∴ Les installations complexes et entièrement automatisées pour la vidange et le remplissage des toilettes chimiques

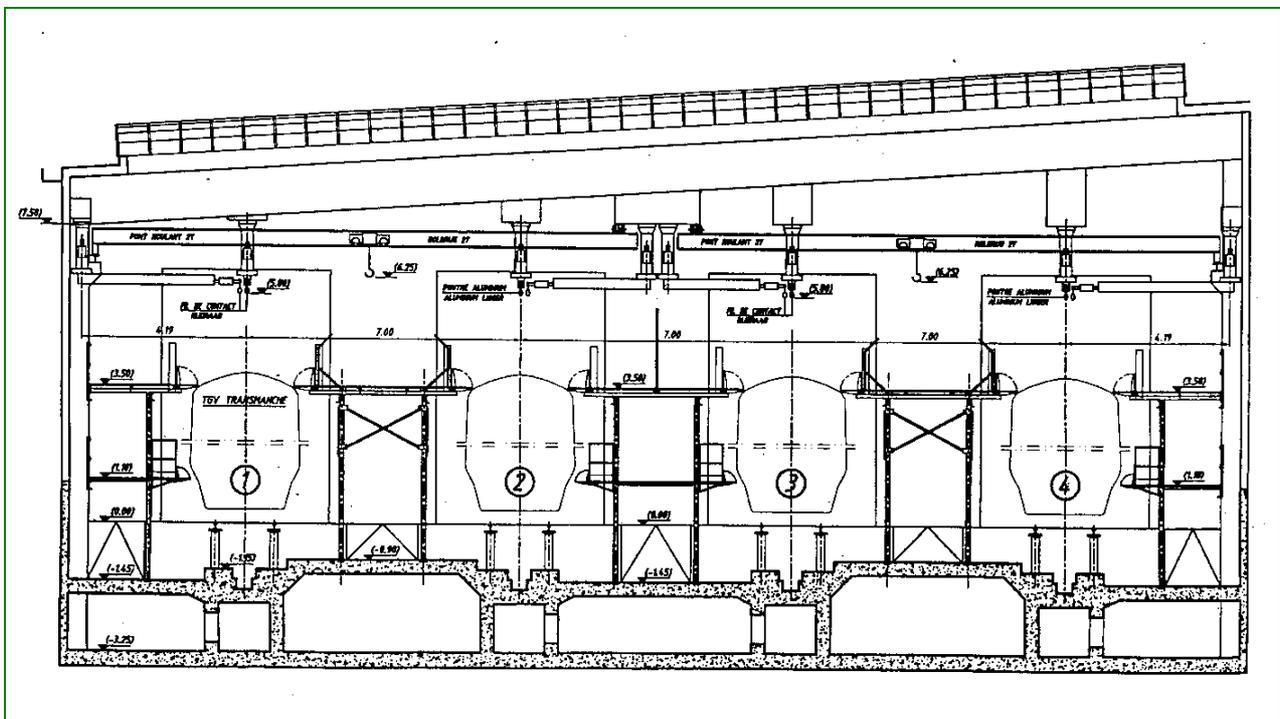
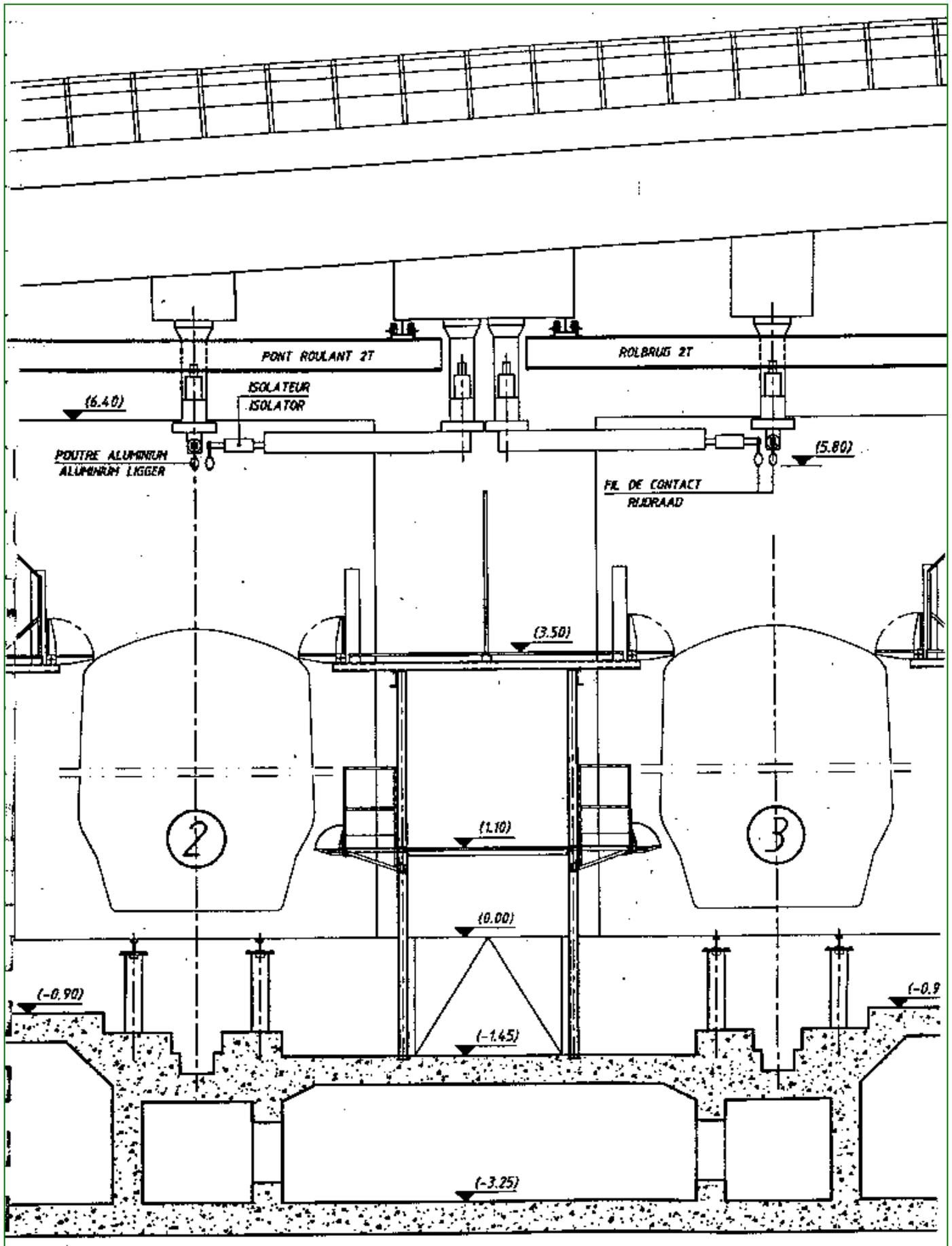


Fig. 9



Cette figure montre une coupe partielle du hall II à hauteur des voies 2 et 3, à un endroit (aux deux extrémités ou au milieu du hall ), où les " motrices " peuvent se placer. Puisque la plupart de l'équipement technique se trouve dans les coffrets en dessous du plancher (environ entre + 40 cm et +90 cm de hauteur ), on a choisi comme hauteur normale du sol de travail -90cm. Pour les visites et contrôles à la hauteur des roues et des bogies (p.ex. aux moteurs de traction, aux roues, aux freins,....) on a choisi un niveau de sol de travail fixe à -1,15 m. On crée ainsi une hauteur de libre passage entre ce plancher et la semelle des rails d' environ 1 m, ce qui facilite énormément les mouvements entre les sols latéraux et la fosse.

Au milieu de la fosse il y a un caniveau à un niveau de -1,65 m, ce qui permet au technicien de se déplacer sans se pencher en dessous d'une rame. Un bon éclairage, appliqué aux endroits bien choisis sous les rails, facilite fortement l'exécution des visites et des travaux en dessous de la rame.



Entre les voies 2 et 3 ainsi qu'entre les murs longitudinaux et les voies 1 et 4, le sol a été abaissé jusque -1,45 m afin de permettre le trafic des chariots élévateurs sous les plates-formes métalliques

∴ Entre les plateformes métalliques et la paroi de la rame se trouvent une série de petites plateformes d'accès mobiles sur toute la longueur. Ces plateformes mobiles ont été conçues non seulement pour faciliter l'accès aux rames mais également afin de permettre de travailler à hauteur des caisses des TGV au moyen de tables élévatrices.

∴ A 3,5m de hauteur, on trouve des plateformes d'accès aux toitures d'une longueur de 24m aux extrémités des voies de travail et de 48m au milieu de l'atelier. Ces plateformes de toiture permettent la visite des pantographes et des appareils à haute tension qui se trouvent sur la toiture des rames TGV;

Ces plateformes sont accessibles, dans les conditions de sécurité bien déterminées (mise hors tension et mise à terre de la caténaire), via des escaliers, à partir du niveau +1,10m.

Au-dessus de la rame, à une hauteur de 5,80 m, se trouvent les caténaires escamotables. La caténaire elle-même est constituée d'une poutre creuse en aluminium, de 20 cm de haut et suspendue tous les 12 à 24 m aux potences en acier qui permettent d'escamoter de manière synchronisée, la caténaire en tronçons de 200 m. Des tronçons pivotants de 3m se trouvent aux extrémités de l'atelier, à hauteur des portes et permettent à ces dernières de se refermer. Ainsi il n'est pas nécessaire d'avoir une ouverture dans chaque porte pour le passage de la caténaire.



L'atelier est équipé de 8 tronçons caténares de 200m auxquels les tensions suivantes peuvent être appliquées :

- ∴ 3 kV courant continu
- ∴ 25 kV courant alternatif 50 Hz
- ∴ 15 kV “ “ 16 2/3 Hz
- ∴ ou hors tension : mise à terre et escamotée

Ceci requiert une installation très complexe d'alimentation en haute tension, de commutation, ainsi que de commande et de synchronisation des potences motorisées. Cet équipement a été disposé dans les caves du bâtiment I.

- ∴ Au-dessus de la caténaire mobile se trouvent 6 ponts roulants de 2t, qui couvrent chacun deux voies, et qui, en utilisation normale, ne peuvent travailler que dans une zone où la caténaire a été escamotée.

### 6.3.Hall III

Ce hall de 200 m x 15,5 m est équipé de 2 voies où sont exécutés les travaux suivants :

- ∴ Les échanges prévus et accidentels des organes qui dépassent un certain poids ou un certain volume et qui, de ce fait, ne peuvent être enlevés dans le hall II;
- ∴ L'enlèvement ou l'échange des remorques : puisque les voitures ont des bogies communs, (une des remorques pose via une crapaudine sur l'autre, qui pose à son tour via la suspension pneumatique sur le bogie), le levage des remorques et le placement des bogies provisoires sont requis.
- ∴ La mise en état des bogies enlevés et des pièces lourdes ou encombrantes
- ∴ La réparation des remorques ou motrices détachées
- ∴ Des interventions de longue durée aux rames de max. 200 m de longueur (PBKA ou 1/2 TMST)

Sur la voie sans fosse n° 5, on met en ordre les bogies et les éléments lourds ou volumineux (groupes de climatisation, transfos, redresseurs, groupes auxiliaires, etc)

Les voies ne sont pas munies de caténaires et on dispose d'un pont roulant de 16 T, qui peut desservir le hall entier.

La voie 6 a une fosse de travail, de forme classique et des fosses latérales élargies, ceci pour faciliter le travail aux coffrets d'appareillages.

Huit vérins de 25 t sont installés sur cette voie. Ils sont nécessaires pour le levage des remorques lors de leur séparation mutuelle.

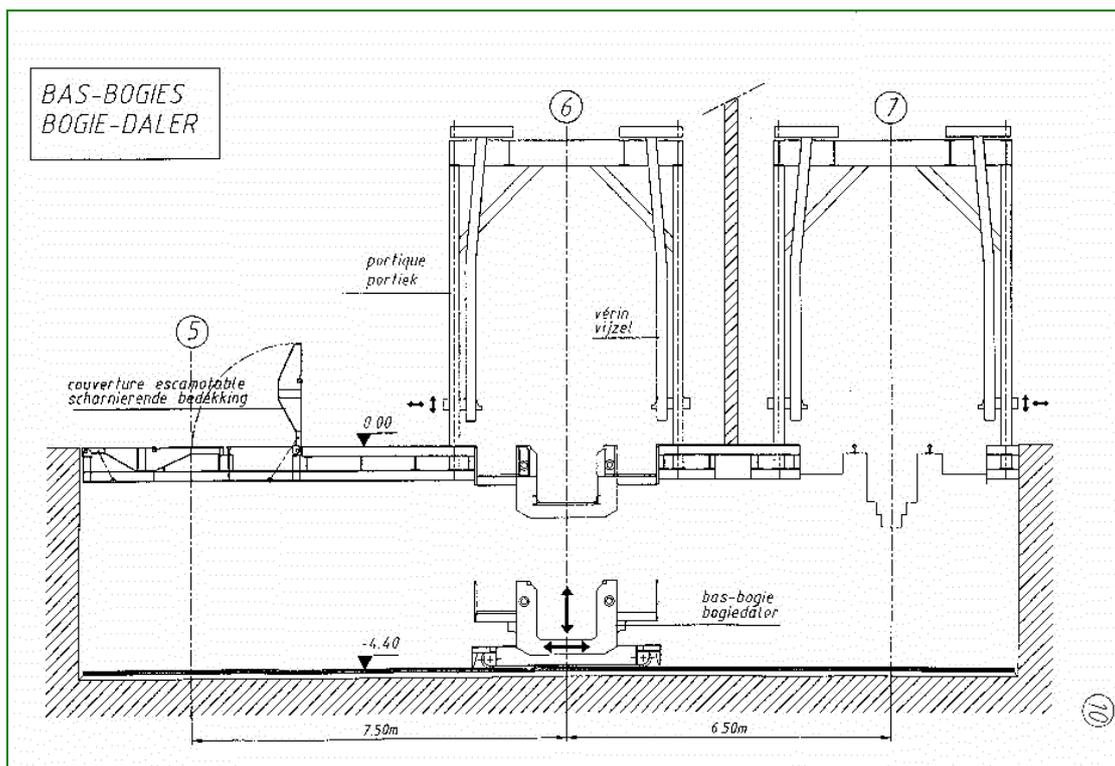
Tout est prévu pour que, si nécessaire ultérieurement, 26 verins puissent être disposés à la voie 6, pour le levage intégral d'une rame TGV de 200 m.

### 6.3.1. Le bas-bogies

Puisque le plus souvent au maximum quelques bogies, doivent être échangés à la même rame, on a opté pour un " bas-bogies " qui dessert les voies 5 et 6 du hall III et la voie 7 du hall IV. Aussi bien à la voie 6 que la voie 7, on trouve, à la hauteur de la fosse du bas-bogies, des portiques métalliques

avec vérins suspendus, par lesquels on soutient la remorque ou la motrice, dont les bogies doivent être échangés. Avec le type de bas-bogies choisi, les rails sont soutenus par un châssis métallique, verrouillé dans les parois de la fosse du bas-bogies. Ce châssis est manoeuvré par le bas-bogies. En dehors des périodes d'utilisation du bas-bogies, la fosse entière de celui-ci est solidement recouverte et les trois voies peuvent être parcourues sans restrictions.

Le bas-bogies permet également d'échanger les pièces volumineuses qui sont disposées en dessous du plancher des caisses. La commande du bas-bogies est réalisée à partir d'un des deux pupitres de commande montés dans les hall III et IV.



#### 6.4.Hall IV

Ce hall de 60m x 15,5 m est équipé de 2 voies non électrifiées (n° 7 et 8 ). La voie 7 est pourvue d'un stand de levage du bas-bogie. La voie 8 est équipée du tour en fosse. On a pris soin de prévoir aux deux côtés du bas-bogies (voie 7) et du tour en fosse des voies d'une longueur utile de 400 m, de façon à ce que les rames TMST d'une longueur de 393,5 m, avec leur premier bogie ainsi qu'avec leur dernier, puissent être traitées sur le bas-bogies, et sur le tour en fosse, sans gêner les mouvements sur l'autre voie.

Des coussins gonflables (dockschelter) ont été installés aux différentes portes des halls III et IV. En période hivernale, ces coussins gonflables viennent serrer tout le contour de la caisse des rames immobilisées sur la voie et permettent ainsi de limiter les pertes de chaleur.

Il existe aussi un pont roulant de 3,2 T qui dessert le hall entier.

### 6.4.1.

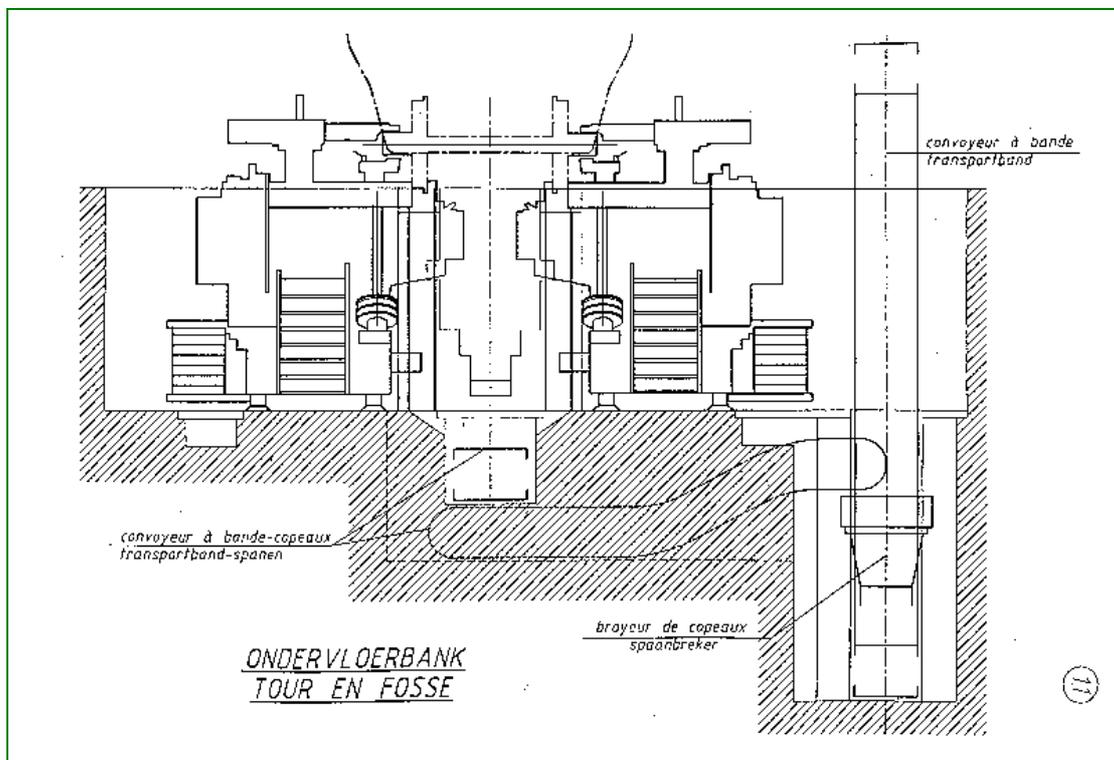
### Ondervloerdraaibank

On a opté pour un tour à reprofiler double, moderne à commande numérique, où l'on peut simultanément usiner deux essieux d'un même bogie, avec un écart d'axe qui peut varier de 2,50 m à 3,10 m.

Sous la machine se trouve un broyeur de copeaux et un convoyeur à bande qui monte les copeaux et les rassemble dans des containers.

Un système de cabestans se charge de positionner la rame, à quelques centimètres près vis à vis des centres du tour, même si elle pèse 800 t. Ce tour permet également d'usiner différents types de roues

( TGV, locomotives électriques ,diesel , voitures ,wagons )



## 7. Système informatisé de sécurité et d'exploitation

Etant donné les contraintes de sécurité liées à la traversée du tunnel sous la manche (prévention en matière de sabotage ou d'attentats ), le site de l'atelier est entièrement clôturé et surveillé en permanence au moyen de caméras et systèmes de contrôle d'accès.

Les techniciens doivent être protégés, pendant leurs travaux aux rames, contre toute mise en marche de la rame et contre les dangers d'électrocution lors des travaux aux pièces qui pourraient être mises sous haute tension. Ces sécurités requièrent des verrouillages matérialisés avec l'installation de signalisation, la commande des aiguillages, les portes, la caténaire et les ponts roulants au-dessus de la caténaire. Chaque fois qu'une rame doit être mise sous tension ou être déplacée, il faut contrôler qu'aucun agent ne se trouve à un endroit dangereux ou qu'aucune installation (p.e. plateforme, pont-roulant,... ), ne se trouve en situation dangereuse.

Un dispositif intégré et informatisé de sécurité et d'exploitation (appelé monitoring) permet de contrôler et visualiser continuellement la situation des rames dans l'atelier, l'occupation des zones de travail ainsi que l'état des systèmes de signalisation et installations fixes diverses ( ponts-roulants, caténaires, portes, etc... ).

## 8. Informations complémentaires

### 8.1. Caractéristiques du TGV (PBKA) (Service Thalys)



Composition	Longueur	Capacité	Année de construction	Capacité	Vitesse maximale km/h	Equipement de traction	Tension d'alimentation
2 locomotives + 8 voitures	200 m	377 passagers	à partir 1997	9 300 kW (sous 25 kV~)	300 km/h (sous 25 kV~)	Les blocs communs commandés électroniquement  Alimentent les 8 moteurs synchrones	⇨ 3 kV =  ⇨ 25 kV ~ 50 Hz ⇨ 1.5 kV = ⇨ 15 kV ~ 16 2/3 Hz

## 8.2. Caractéristiques du TGV Eurostar



Composition	Longueur	Capacité	Année de construction	Capacité	Vitesse maximale km/h	Equipement de traction	Tension d'alimentation
2 motrices + 18 voitures	393.5m	794 passagers	1992/93/94	12 210 kW (alim. 25 kV~)	300 km/h (sous alim 25 kV~)	2 blocs communs commandés électroniquement  délivrent chacun Une tension continue de 1.900V.. Au départ de cette tension continue, 12 onduleurs alimentent les 12 moteurs asynchrones d'une puissance de 1MW maximale	⇨ 3 kV =  ⇨ 25 kV ~ 50 Hz  ⇨ 1.5 kV = ⇨ 0.750 kV =



8.3. Organigramme - Atelier TGV de Forest (AT Bruxelles-midi)

