

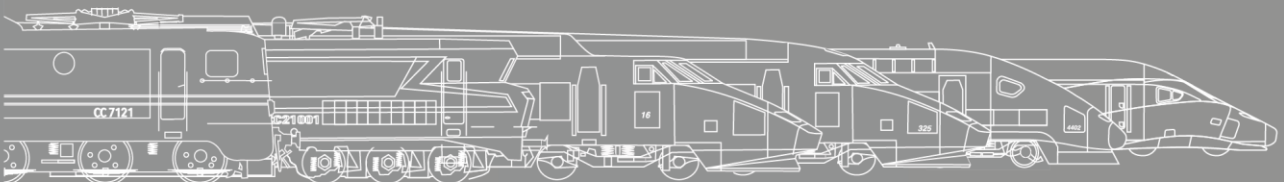
Histoire

« **FABULEUX TGV** »

Le Record du monde de vitesse sur Rail de 1981

Jean-Marie METZLER & Alain JEUNESSE

Février 2021



Dossier réalisé par le Service de presse SNCF



Le Record du monde de vitesse sur Rail de 1981 " Fabuleux TGV "

Naissance d'un projet - les coulisses d'une Genèse

- La date
- Les acteurs - le Matériel roulant
- Les acteurs - le domaine d'essais
- Les acteurs - la préparation et les journées des 25 et 26 février
- L'accès au domaine d'essais
- Les dispositions de sécurité

Le bilan et les enseignements

Les distances parcourues à grande vitesse

Sur l'infrastructure

- La voie
- La caténaire
- L'alimentation électrique

Sur le matériel roulant TGV

- La rame articulée
- Le captage de courant
- Bogie et transmission de l'effort moteur

Sur le service commercial

Bibliographie

Le Record du monde de vitesse sur Rail de 1981

" Fabuleux TGV " ¹

"... La rame TGV N° 16 atteint 380 km/h sur la Ligne Nouvelle Paris Sud-Est..."

Nous sommes début 1981, la première ligne à grande vitesse française Paris - Lyon est en cours de construction. Son premier tronçon entre Saint-Florentin et Lyon (265 km) sera mis en service le 27 septembre, le second est prévu d'ouvrir en septembre 1983.

Naissance d'un projet - les coulisses d'une Genèse



En pleine vitesse le 26 février 1981. Photo SNCF - CAV

Non sans avoir (un peu) à convaincre leur Direction Générale, les responsables SNCF du projet TGV évoquent fin 1980, avec les constructeurs du matériel, l'idée d'un nouveau record du monde de vitesse ; celui, magnifique, de 1955 (331 km/h) restant encore invaincu.

Tout scepticisme vis-à-vis de la grande vitesse ferroviaire n'était d'ailleurs pas encore complètement écarté, relativement à son intérêt économique bien sûr, mais aussi à la sécurité d'une exploitation encore inédite.

Les questions posées à ce sujet tout au long de l'élaboration du projet, puis lors des présentations publiques des deux premières rames TGV 01 et 02 de présérie livrées depuis 1978, appelaient réponses que la fierté des ingénieurs du système TGV voulait éclatante.



Rame 01 en gare de Strasbourg prête au départ pour un galop d'essai en plaine d'Alsace. Photo SNCF-CAV

Démontrer une large marge technique et de sécurité au-delà de la vitesse d'exploitation prévue, 260 km/h (qui allait être portée à 270 km/h), bien sûr, franchir aussi significativement la limite de 1955 dans de toutes autres conditions (la voie ferrée, la caténaire avaient été pratiquement mises hors d'usage par l'essai), pour tenter, magie des chiffres ronds, l'objectif de 360 km/h [100 m/s fit remarquer le responsable Alstom].

L'opération avait trouvé son nom de baptême, « V 100 ». Cela dit, le domaine des vitesses au-delà de 300 km/h n'était pas connu.

¹ Le titre même de l'édition du quotidien France Soir du lendemain ! Cf. page 2

Dans l'esprit de ses promoteurs, le record ne devait pas être seulement l'objet du reportage enthousiaste d'un exploit technique au journal télévisé de 20 heures, et d'un communiqué de presse final distribué aux agences de Presse, mais constituer un coup d'envoi, une promotion de cette offre commerciale nouvelle de la SNCF prétendant transporter désormais des millions de passagers à 260 km/h. Aussi, et ce fut effectivement objet d'effort de conviction, réaliser le record en admettant des invités avec la Presse à bord de la rame d'essai. L'idée emporta l'adhésion de la direction de la SNCF.

Ce qui impliquait d'organiser l'environnement médiatique de l'opération – nouvelle attitude pour ce monde technique ! Et de prévoir d'en conserver la mémoire filmée, y compris de ses préparatifs. Même la projection du film de 1955 à la cinquantaine d'acteurs engagés dans cette aventure fut-elle captée... Le service audiovisuel de SNCF créa le (très beau) film de cette "**Opération V 100**", sonorisé par le compositeur Vangelis (*Evangelos Odysseas Papathanassiou*).

Le choix des conducteurs du record était lui aussi important ; ils allaient être en quelque sorte ces témoins porteurs du talent des milliers d'agents SNCF et salariés des entreprises ayant participé à cette aventure industrielle.

Furent choisis, pour rester anonymes (au moins un temps), les "Chefs Traction" qui avaient eux-mêmes conduit les premières marches d'essai en Alsace, puis ceux qui avaient pris le relais sur la ligne nouvelle et assuraient la formation des conducteurs du Réseau Sud-Est.

L'équipe de projet est quant à elle toute désignée : bon nombre de ceux qui, de l'Infrastructure ou du Matériel SNCF, de l'Industrie ferroviaire, venaient de vivre, dans les Landes, en Alsace, sur la ligne nouvelle, trois années d'essais et de mises au point du système : voie, caténaire, alimentation électrique, signalisation et radio sol-train (deux nouvelles venues) et bien entendu matériel roulant...

Il n'y avait plus qu'à ... choisir la date, les acteurs, le lieu.

La date

L'avancement, au dernier trimestre 1980 des travaux de la ligne nouvelle permettait de viser le début de l'année suivante pour la tentative. Avec la contrainte technique (dont pourront s'affranchir les records suivants de 1989, 1990 et 2007) de ne pas installer, par précaution, sur le tronçon à parcourir à pleine vitesse les aiguillages à cœur mobile de la bifurcation de Dijon (à Pasilly), les autres étant verrouillés mécaniquement. On ne connaissait en effet rien du comportement voie / matériel roulant au-delà de 318 km/h, vitesse maximum atteinte par le TGV 001 en 1972. Les photos de la voie des Landes dont celle après la marche du 29 mars 1955 à 331 km/h... ...incitaient pour le moins à la circonspection.



La "Chevauchée" du 28 mars 1955 : 331 km/h



Les effets (inattendus !) de l'instabilité Photos LVDR

C'est la fenêtre janvier - février 1981 qui s'imposait alors pour avoir le temps de tout remettre en ordre avant l'ouverture commerciale le 27 septembre.

Les acteurs - le Matériel roulant

Au premier rang, le choix de la rame. La conduite d'un programme industriel d'une flotte de 40 rames TGV à mettre en service commercial 9 mois après impliquait bien entendu de multiples mises au point (à partir des rames de présérie TGV 01 et 02, plus de 1000, souvent mineures, mais indispensables, et à "rétrofiter" sur tout le parc livré, l'identité de tout le parc TGV ayant été posée aux industriels... et ingénieurs de SNCF, comme principe non négociable). C'est dire que constructeurs et SNCF étaient bien occupés.

La 16^{ème} rame, livrée le 22 octobre 1980 fut l'élue.

Avec quelques ajustements techniques :

- Tout en conservant une rame "habitable", c'est-à-dire pouvant encore transporter des passagers (ou des invités en l'occurrence !), la composition fut réduite à 5 voitures intermédiaires au lieu de 8, allégeant ainsi la masse de près de 80 tonnes (307 au lieu de 385) ;
- La rame 16 a vu sa composition modifiée ainsi :
 - La remorque d'extrémité 1 destinée à servir en exploitation courante sur une des rames du parc, la rame 33, était équipée d'une vigie, poste d'observation du pantographe et de la caténaire ;
 - Les remorques 3 et 6 où se situaient les batteries ainsi que la voiture 4, clef de voûte de l'architecture mécanique des rames TGV, furent conservées ;
 - La remorque 8 a été remplacée par la remorque 1 de la rame 01 qui avait été équipée d'un groupe électrogène ayant servi d'alimentation électrique de l'instrumentation des premiers essais en plaine d'Alsace.
- Les bogies moteurs furent "chaussés" de grandes roues (diamètre 1050 mm contre 920 mm), réduisant ainsi, pour 380 km/h, la vitesse de rotation des moteurs de traction à 3000 tours/minute, en dessous du maximum de 3400 t/mn déjà testé au banc électrotechnique de Vitry-sur-Seine ;
- Les moteurs soumis à une tension maximum de 1308 V au lieu des 1070 V nominaux, pour développer à la vitesse visée la puissance de 10 000 kW requise pour obvier la résistance aérodynamique (contre 6450 kW sous 25 kV en matériel nominal de série) ;
- Le tout maintenant à 9400 daN l'effort à la jante à 380 km/h (pour en service normal série 9500 daN nominaux à 250 km/h). Par prudence, car l'adhérence roue-rail était connue décroissante avec la vitesse... et personne n'en connaissait très exactement la loi dans le domaine de vitesse qui allait être exploré.



	Rame 16 V100	Rame série TGV SE
Composition	M + 5R + M	M + 8R + M
Longueur en (m)	144,10	200,19
Nombre de bogies	Moteurs : 6 Porteurs : 4	Moteurs : 6 Porteurs : 7
Masse en ordre de marche (t)	307	380
Moteurs de traction (Nbr)	12	12
Puissance totale aux jantes (kW)	10 000	6 450
Tension moteur (V)	1308	1070
Diamètre des roues (mm)	1050	920
Effort (daN)	9400 à 380 km/h	9500 à 247 km/h

Rame du record : composition M + 5R + M Photo Jean-Marc FRYBOURG

Caractéristiques comparées rame 16 - V100 / rame de série

Quatre des voitures intermédiaires avaient donc conservé leurs sièges justement à titre d'exploration technique de ce domaine mal connu des très très grandes vitesses. La cinquième voiture-aménagée en « laboratoire » rassemblait, pour surveillance, enregistrements et futures investigations, les informations de plusieurs centaines de mesures : vitesse certes, mais surtout éléments de sécurité : températures des boîtes d'essieu, accélérations verticales et transversales des 10 bogies, comportement du pantographe et de la caténaire, ou caractéristiques de confort intérieur des "caisses" voyageurs, accélérations et bruit, ou enfin paramètres électriques (tension, température dans la chaîne de traction). La transmission radio sol-bord qui faisait ses premiers pas opérationnels (l'exploitation de la ligne l'exigeait), était, elle aussi, surveillée.

Très révélateur de la véritable et irremplaçable "expérience terrain" de l'exploitation ferroviaire, les spécialistes caténaires, avaient demandé, à la surprise de leurs collègues du matériel roulant, outre l'instrumentation de remontée des paramètres classiques du captage (effort de contact, tension, intensité ...), la présence de la "vigie" citée ci-dessus pour pouvoir surveiller, de visu, la qualité du captage à très grande vitesse.

On ne disposait à dire vrai à l'époque que de ce contrôle visuel pour par exemple évaluer (compter) les arcs électriques du frottement de l'archet de pantographe sur le fil caténaire...

Cet "inventaire" résume bien en somme les deux préoccupations de « l'Opération TGV 100 » : assurer et s'assurer de la sécurité de marches au-delà de 320 km/h et prolonger autant que possible la courbe d'expérience, de connaissance et de maîtrise de la très grande vitesse ferroviaire.

Les acteurs – le domaine d'essai

La section Saint Florentin - Sathonay était pratiquement achevée, la géométrie de la voie évidemment figée. La "piste d'essai" appropriée était facile à choisir : alignements les plus longs possible, courbes rencontrées ne comportant que des rayons supérieurs à 10 000 m voire 15 000 m.

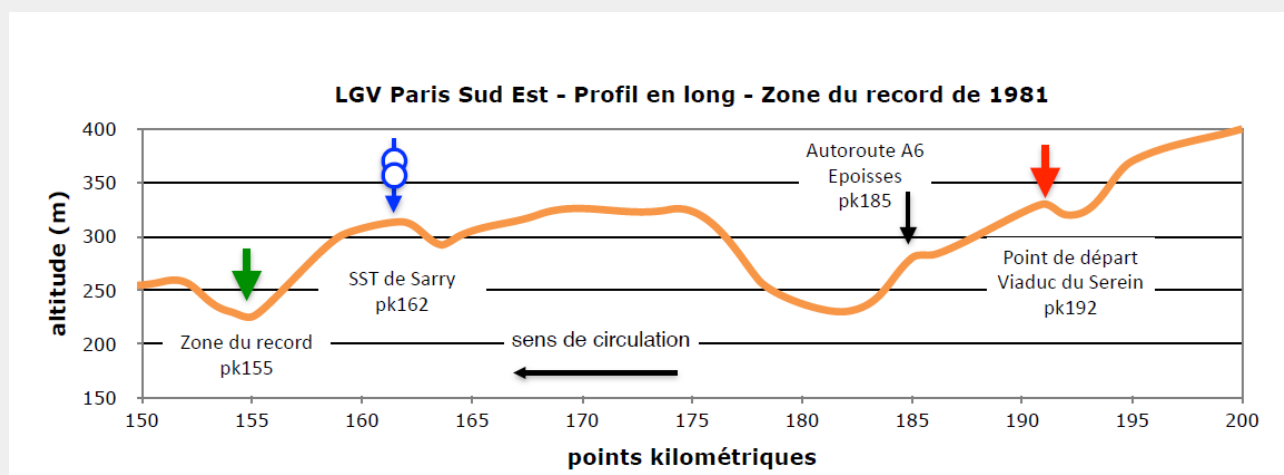


Le 26 février à Pasilly - PK 162

Photo SNCF-CAV

Le point Sud de la section devait se situer au PK 192 (au viaduc du Serein), sa limite Nord à l'un des garages d'évitement de la ligne, celui de Tonnerre au PK 140. Petite déception de ne pas pouvoir disposer de plus longue partie rectiligne ...

Les records suivants, près de Vendôme pour le TGV Atlantique en 1989 et 1990, en Champagne pour le TGV Est Européen en 2007, bénéficieront sciemment de meilleures "lignes droites".



Les marches de montée en vitesse progressive se feront du Sud vers le Nord, pour bénéficier du dénivelé de 95 m du profil en long entre les PK 162 et 155.

Au nombre des dispositions prises sur les infrastructures, la tension de la sous-station de Sarry, (dénommée « SST » sur le profil en long ci-dessus) située au PK 162, fut portée à 29 kV au lieu des 25 kV nominaux.

Les acteurs – l'infrastructure

"Rendre à tout Seigneur tout honneur" : une évidence quand on a eu la chance de côtoyer, mieux de vivre le professionnalisme de ceux qui ont permis cette démonstration : les ingénieurs, techniciens, opérateurs de l'Infrastructure Voie, Caténaire, composants essentiels du système ferroviaire, portés, par simples ajustements, au mieux de leurs performances possibles.

- Pour la caténaire de Ligne Nouvelle, la section du fil de contact de 120 mm², sa tension mécanique normale est de 1400 daN (à peine plus, on y reviendra en conclusion de l'article, que sur une ligne classique exploitée à 160 km/h- section 107 mm², tension 1200 daN).

Pour V 100, sur la section de ligne où 320 à 340 km/h pouvaient être atteints, la tension du fil de contact a été portée à 1500 daN, et, là où la vitesse était susceptible d'excéder 340 km/h (sur 13 km environ), à 150 mm² et la tension à 2000 daN.

Avec ces paramètres, la "vitesse critique" du captage (seuil d'entrée en résonance mécanique du système pantographe / caténaire) était 445 km/h, marge qui sera bien utile.

La vitesse maximum pourra être atteinte au bas de la pente de Moulins en Tonnerrois au voisinage du PK 155².

- Le sol est lui aussi instrumenté de mesures :
 - vitesse sur deux bases dûment arpentées ;
 - efforts sur la voie ;
 - soulèvement de la caténaire ;
 - comportement des circuits de voie ;
 - performances du réseau radio sol train ;
 - paramètres météo et notamment ceux du vent³.

Les acteurs – la préparation et les journées des 25 et 26 février

On l'a dit, le domaine de vitesse de l'opération V 100 n'avait jamais été exploré, depuis la "cavalcade fantastique" de 1955 dans les Landes, au-delà des 318 km/h du TGV 001 en 1972.

En février 1981 on est dans un tout autre contexte. La ligne nouvelle doit être mise en service le 27 septembre prochain, il n'est pas question de lui causer quelque dommage que ce soit, ni évidemment d'avoir à déplorer un incident quelconque :

- L'étape ultime de préparation débute le 6 février par un aller- retour depuis l'Atelier de Villeneuve-Saint-Georges à Montereau, pour vérification et étalonnage des chaînes de mesure à bord ;
- Le 11 février, la rame 16 est pesée roue par roue à l'usine Alstom à Belfort pour vérifier son équilibrage ;
- Les caractéristiques géométriques de la voie et les paramètres de la caténaire sont eux-mêmes vérifiés par les voitures de mesure ;
- Le 20 février, la rame 21 parcourt le domaine d'essais à la vitesse maximale de 314 km/h.

Les montées en vitesse de la tentative de record ont été programmées à partir du 25 février. Les paliers de vitesse prévus à priori de 20 km/h à chaque fois, à partir de 320 km/h.

² Un des rédacteurs de cet article se souvient de la (très brève !) polémique soulevée quelques jours après le 26 février par un "afficionado ferroviaire", contestant la validité de l'exploit, car selon lui aidé ainsi par la topographie ... De minimis non curat praetor"... mais tout de même les précautions prises pour homologuer aussi le record en enregistrant au sol les vitesses atteintes n'étaient peut-être pas vaines ...

³ C'est une brève séquence du film du record de 1955, montrant un anémomètre au bord de la ligne d'essai, qui avait attiré l'attention du responsable de l'opération V 100 sur l'effet possible sur le captage d'un vent traversier. Si l'atmosphère laissa le captage parfaitement tranquille en février 1981, ce sont les anémomètres installés en urgence le long de la ligne nouvellement ouverte qui ont permis de maîtriser les bourrasques de l'automne : trois ruptures de caténaire par accrochage du pantographe soulevé par le vent traversier. Diagnostic que l'expérience observée des "anciens" a permis de poser très vite : en matière de technologie, nous sommes des " nains perchés sur des épaules de géants" à savoir (nos prédécesseurs).

L'accès au domaine d'essais



Le 25 février la rame est numérotée 33 pour rester... discrète. Elle retrouvera son n°16 le lendemain.



La rame acheminée de Villeneuve-Saint-Georges à Laroche-Migennes est ensuite remorquée par la CC 65505 jusque sur la voie 2 de la future LGV à l'intérieur du domaine d'essais.

Pantographe abaissé, au PK 123 la rame attend l'autorisation d'accès au domaine d'essais choisi.

Photos Jacques RUIZ

Les dispositions de sécurité

La veille et la nuit du 24/25 février, la rame 16 est gardiennée soigneusement dans son Atelier d'entretien. L'expérience acquise depuis 1968 d'essais à très grande vitesse sur lignes classiques est transposée au cas somme toute plus simple d'une ligne réservée – surtout ce jour-là, à la seule rame 16.

- Le "**domaine d'essais TGV 100**" est contrôlé par un "**Opérateur essais**" situé dans le local du Poste d'aiguillage (PRS) de Pasilly au PK162, relié au train par radio ;
- **La sécurité** garantie par les mesures suivantes :
 - Circulation préalable à toute journée d'essais d'un "train balai" avec les voitures de contrôle de la voie, de la caténaire et des circuits de voie, avec dépouillement immédiat des mesures ;
 - Observation de la voie et de ses abords par des « sentinelles » en liaison avec l'Opérateur essais ;
 - Observation du fonctionnement des installations d'infrastructure dans les locaux des postes d'aiguillage intermédiaires, normalement télécommandés, mais occupés pour la circonstance.
- **Le 25 février :**
 - L'examen attentif des enregistrements d'accélérations transversales de chaque "marche" par les spécialistes Voie et Matériel dans la voiture-laboratoire, permettent d'atteindre dès la première journée 371 km/h au cours de la 5^{ème} marche d'essais « **56-10⁴** » après celles à 300, 325, 340 et 363 km/h.



Photo Jacques RUIZ

Les retours au point de départ s'effectuent à 300 km/h, Ces 5 essais totalisent déjà 260 km de parcours dont 75 au-delà de 330 km/h.

Observations puis propositions de vitesse limite pour la marche suivante sont communiquées pour accord par le chef d'essais au Directeur du Matériel et au Directeur Général Adjoint « Technique » de la SNCF.

Ci-contre, lors de la marche « **56-6** » à 340 km/h, **Fernand NOUVION** montre le cap franchi des 331 km/h.

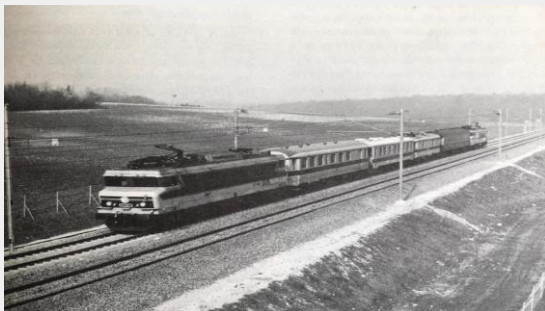
⁴ Les marches sont indexées par le quantième du jour de l'année, numérotées 1, 2, 3, etc. selon la parité conventionnelle du sens de marche.

- Tous les enregistrements de la journée sont présentés le soir même au siège de la direction générale. Le comportement du pantographe attire l'attention : le soulèvement de la caténaire en fonction de la vitesse est un peu plus important qu'attendu. La tentative de record final est fixée au lendemain sous la forme d'une première marche de record, puis d'une seconde avec la Presse et les invités à bord.

- **Le 26 février :**

- Vérification au petit matin de la voie et de la caténaire avec "le train balai" de 4 voitures de mesure encadrées par deux locomotives électriques, CC 21001 et BB 22200.

Le Directeur Général Adjoint "Technique" de la SNCF prend place dans la cabine de conduite de la rame ainsi que le caméraman du Centre Audiovisuel-SNCF. C'est le DGA qui fixera, en liaison avec le chef d'essai dans la voiture laboratoire, la limite de Vitesse pour la marche « **57-2** » :

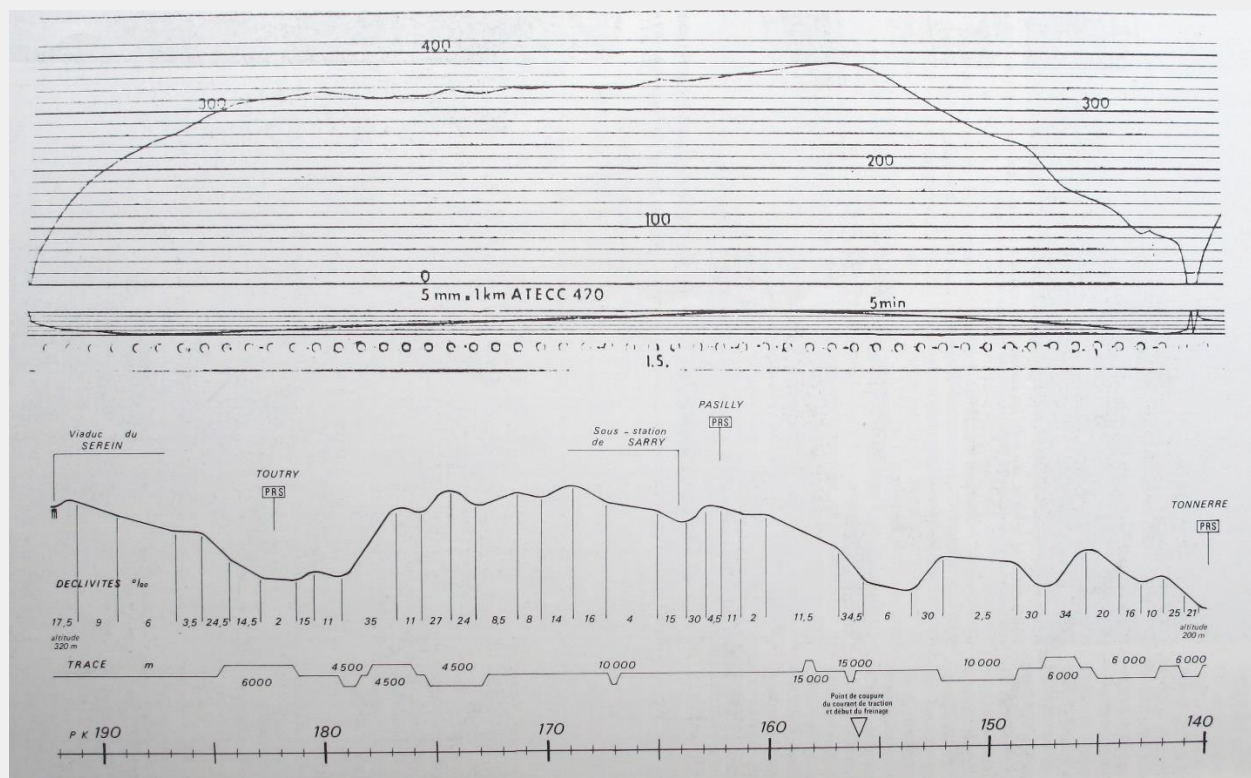


Le "train balai" du matin du 26 février 1981 Photo SNCF-CAV

- La vitesse de **380 km/h** atteinte en 10 mn à 15 h 38, sans encombre mais avec beaucoup d'émotion, ordre est donné de couper l'effort moteur **au PK 156**.

Le soulèvement du pantographe crût très sensiblement avec la vitesse (comme environ la puissance 3,5 de celle-ci, au lieu du carré attendu pour un phénomène aérodynamique) n'avait cependant pas excédé la limite de 27 cm fixée par la géométrie de la suspension de la caténaire.

Un petit regret certes sur le coup de ne pas être monté plus haut, vite effacé par l'enthousiasme de tous, à bord et au sol ensuite...



La marche "V 100" du PK 192 au PK 140. Enregistrement de la centrale tachymétrique ATEC de la rame 16

En partie inférieure, le profil en long du domaine d'essai

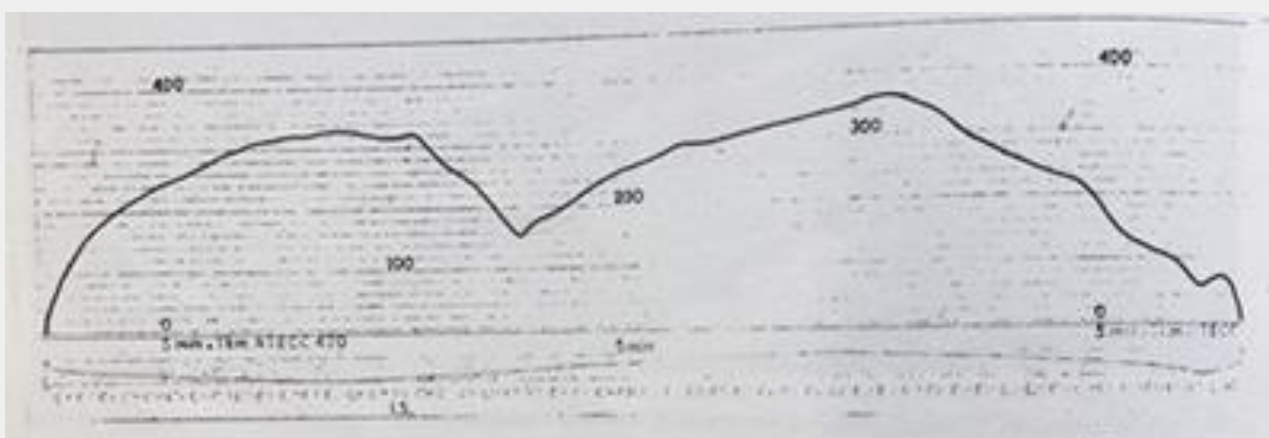
Source RGCF avril 1981

La deuxième marche prend les invités à Tonnerre, accueille en cabine de conduite l'artisan du record de 1955 et une équipe de télévision Antenne 2 dont le reportage passera au journal télévisé de PPDA à 20h00, puis se positionne au point de départ situé sur le viaduc du Serein au PK 192 pour la marche « **57-4** », et s'élance.

- L'annonce au chef d'essai par radio d'une présence humaine indue, trop près des voies, lui fait déclencher depuis son poste le freinage d'urgence, levé certes quelques instants après.

Mais la reprise de vitesse permettra guère « plus » de 364 km/h... plus de 100 m/s tout de même et, au passage des 331 km/h, de rendre, à la sono générale du train, hommage justifié à notre hôte Fernand NOUVION (ancien Chef de la Division d'Etudes de Traction Electrique - DETE) en cabine de conduite.

Pour la petite histoire, le trublion était en fait un photographe du Centre Audiovisuel - CAV de la SNCF.



26 février 1981 : Deuxième marche "Presse et invités" à bord.

Les 10 000 kW installés ont permis la reprise de vitesse pour atteindre 364 km/h. *Source RGCF avril 1981*

Cette rame 16 servira encore à quelques investigations techniques les jours suivants :

- le 4 mars, couplée avec la rame 10 disposant de bogies porteurs à suspension pneumatique, 3 marches à 262 km/h pour comparer le confort d'une suspension secondaire à ressorts avec une suspension pneumatique, qui sera adoptée en série, et appliquée à toutes les rames TGV après études complémentaires et mises au point quelques quinze mois plus tard.
- le 5 mars : prises de vues aériennes ... pour les besoins du film de l'opération V 100 (magnifique prise vue d'un avion C-160 Transall de la base aérienne de Dijon-Longvic survolant la rame circulant à 330 km/h).

Ces marches successives avaient mis en évidence des marges bien mieux que rassurantes pour une exploitation commerciale quotidienne, 120 km/h en dessous du record. Elles avaient démontré en fait, combien un matériel et une infrastructure très simplement mais rigoureusement optimisés et bien "mariés", délibérément "non révolutionnaires", mais selon le mot du Directeur du Matériel "évolutionnaires", répondaient parfaitement à servir l'intérêt général en rapprochant les territoires.

Et tout de même, honneur particulier, la rame 16 servit de rame présidentielle pour l'inauguration de la ligne par le Président de la République le 22 septembre 1981. Monsieur François MITTERRAND, remerciant ceux qui avait bien œuvré pour le pays en décidant la construction de la première ligne TGV, demanda ce jour-là à la SNCF de mettre à l'étude la construction de la ligne TGV Atlantique...

Nul participant pouvait rêver plus belle consécration !

La rame 16 fut mise en service commercial en octobre 81 comme prévu, et gagna sa retraite au mois d'octobre 2018, après plus de 13 millions de kilomètres parcourus.

S'il faut dire un dernier mot, ce sera le souvenir d'un des rédacteurs de ce texte, responsable du Matériel Roulant, reçu par le Président de la SNCF le 28 février et qui, rendant hommage à la qualité des infrastructures et au professionnalisme de ses collègues de l'Infrastructure, se vit répondre par le Président : "votre collègue de l'Infra vient de me dire hier exactement la même chose de ses collègues du Matériel".

Le ferroviaire est décidément un système technique certes, mais surtout, peut-être, un réseau de compétences magnifiquement croisées.



Les acteurs du record aux Ateliers de Villeneuve-Saint-Georges AMPSE aujourd'hui TSEE

Photo SNCF - CAV



Photo Jacques RUIZ

Dans la cabine de la rame 16 :

A droite **M. André COSSIE**, chef de la division électrotechnique au Département de la Construction (MCE), toujours présent en cabine de conduite au côté des équipes de conduite en surveillance du comportement de la rame pendant ces essais à grande vitesse.

De gauche à droite Daniel LEVERT et Henri DEJEUX de Strasbourg, Gabriel JACQUOT et Jacques RUIZ de Paris Sud-Est.

Le bilan et les enseignements

En cumulant les distances inédites parcourues lors de ces journées, c'est un record de « confort » qui fut atteint, comme le souligne le Chef de projet TGV de l'époque, pour conforter la SNCF dans ses choix, record aussi pour rassurer les clients et faire taire tout de même ceux qui doutaient encore des possibilités de voyager sûrement à 260 km/h.

Les distances parcourues à grande vitesse

Vitesse (km/h)	V > 330	V > 340	V > 350	V > 360	V > 370
Distance (km)	80	54	31	17	5

Sur l'Infrastructure

Ce record valide d'abord les choix faits pour la construction de la nouvelle ligne Paris - Lyon, au tracé réservant la possibilité de vitesse commerciale 300 km/h, exploitée au départ à 260 km/h. Tous les composants de cette infrastructure sont le fruit du retour d'expérience de l'exploitation des « lignes classiques » : pratique quotidienne du 200 km/h, et optimisation de l'armement de la voie, simple évolution d'une caténaire éprouvée, quant à l'alimentation électrique.

➤ La voie

La ligne nouvelle a choisi le rail UIC 60, soit 60 kg au mètre, livré en barres longues de 400 m, soudées sur place pour former de longs rails soudés (LRS) de plusieurs kilomètres. La voie est posée sur un ballast très dur pour résister aux accélérations verticales causées par la vitesse (300 km/h) et très épais : la couche du ballast sous la traverse est de 35 cm. Le travelage (nombre de traverses en béton de type bi-bloc à entretoise métallique) est de 1666 au kilomètre.

➤ La caténaire

La caténaire est très sensiblement celle des lignes électrifiées en 25 kV monophasé. Elle est simplement placée à hauteur quasi constante par rapport au plan de roulement (4,95 à 5 m), compte tenu de l'absence de passage à niveau sur les lignes nouvelles et tendue à 1400 daN au lieu de 1200 daN.

➤ L'alimentation électrique

La ligne nouvelle est alimentée en énergie de traction par sept sous-stations connectées au réseau de transport 220 kV d'EDF (devenue RTE). Elles sont espacées de 90 km en moyenne. Une partie de la ligne est équipée en 2 fois 25 kV de manière à pouvoir espacer plus que de coutume ces sous-stations et choisir alors de manière optimale leur implantation par rapport au réseau national RTE.

Sur le matériel roulant TGV

➤ La rame articulée

Confirmation que la structure de la rame articulée permet d'atteindre en toute sécurité de très grandes vitesses qui donne une marge confortable aux vitesses à pratiquer en service commercial. L'architecture du train permet un gain de masse, en respectant la voie grâce à une charge par essieu limitée à 17, et un gain aérodynamique significatif vis-à-vis d'un train classique qui serait composé d'une locomotive et de voitures à voyageurs.

Le bilan de consommation d'énergie en est encore réduit

➤ Le captage de courant



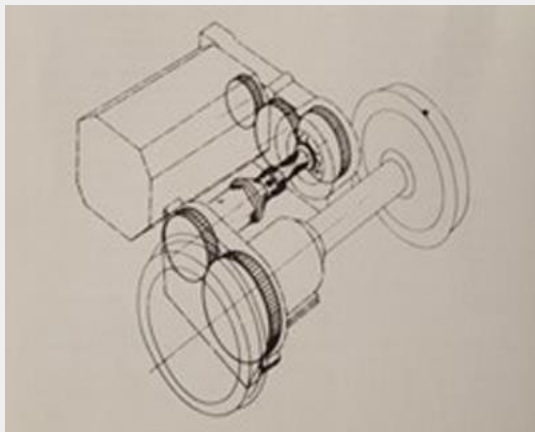
Pantographe AMDE (Double étage) Photo Alain JEUNESSE

Le record rassure enfin sur le comportement dynamique du couple pantographe-caténaire.

Le soulèvement mesuré du fil de contact 22 cm, alors qu'à 260 km/h il n'est que de 8 à 10 cm, a attiré l'attention et suscité des études ultérieures qui aboutiront à construire un code de calcul simulant numériquement ce contact pantographe - caténaire.

➤ Bogie et transmission de l'effort moteur

L'excellente stabilité de marche des bogies Y 230 (moteur) comme Y 231 (porteur) conférée par leur empattement de 3 m, est démontrée.



Documentation SNCF

Pour ce qui est du bogie moteur, sa moindre agressivité à la voie, fonction entre autres de sa masse propre, est due à la solution de transmission de l'effort de traction à partir d'un moteur suspendu à la caisse et non pas placé dans le bogie comme classiquement dans les locomotives comme celles du record de 1955.

Le bogie moteur TGV a ainsi sensiblement la même masse que le bogie porteur.

Cette conception sera adoptée sur l'ensemble du parc TGV.

Sur le service commercial

Le TGV offre évidemment une grande sécurité en exploitation commerciale à 260 km/h. Sur des distances de 500 à 600 km, le rail est définitivement compétitif par rapport à l'avion. Il lui est bien supérieur en termes économiques : la consommation d'énergie par passager est de l'ordre de 0,5 à 0,7 l d'équivalent pétrole aux 100 km, alors que celle d'un avion est au moins 7 fois supérieure.

La rame TGV PSE 16, remise au type, a été mise bien sûr en service commercial.

Au moment de son retrait de l'exploitation en octobre 2018, après 38 ans de service, elle aura parcouru un peu plus de 13 315 000 km...



La livrée dernière de la rame 16 avec sa plaque du record



Photos Adrien MARCHANT - collection Jacques RUIZ

Ce dossier veut rendre hommage à celles et ceux, acteurs de cette belle performance. C'est aussi l'occasion de donner un super coup de chapeau à tous les cheminots et industriels qui ont fait naître, développer et assurer la maintenance du système et de ces « tous fabuleux » TGV.

26 Février 2021

Texte préparé par Alain JEUNESSE,
complété des souvenirs de Jean-Marie METZLER & Jacques RUIZ

Bibliographie

Chemin de Fer n°347 1981/2, Daniel CAIRE, Record du monde de vitesse le 26-2-81 par la rame TGV n°16.

Revue Générale des Chemins de Fer, Avril 1981.

Revue Générale des Chemins de Fer n°10 Octobre 1991, « 10 ans de TGV ».

Traction électrique ferroviaire, Technique de l'Ingénieur. D5500. 1999, Christian COURTOIS, François LACÔTE, Marc PROVOOST et Victor SABATE.

Le Grand Livre du TGV. 2002 Edition, Claude SOULIE et Jean TRICOIRE.

La Vie du Rail numéro 1785 « Spécial record du monde » du 19 mars 1981.



Club de la Grande Vitesse Ferroviaire

Hall C - Résidence Le Parc des Cèdres
21 rue Auguste Bosc
30900 Nîmes

www.clubgrandevitesseferroviaire.fr

contact@clubgvf.fr



facebook.com/ClubGVF



07.67.34.91.62