

<b>Avant-Propos</b> .....	page	6
---------------------------	------	---

### 1<sup>ère</sup> partie : histoire

<b>Chapitre 1</b> - Les WR 800 ch “Présidentiel” .....	page	18
<b>Chapitre 2</b> - Les WR 800 ch doubles et triples .....	page	88
<b>Chapitre 3</b> - Les WLG 400 ch .....	page	140
<b>Chapitre 4</b> - L'échec vapeur .....	page	198

### 2<sup>ème</sup> partie : technique

<b>Chapitre 5</b> - Des héritages de l'automobile .....	page	216
<b>Chapitre 6</b> - Des caisses modulaires .....	page	258
<b>Chapitre 7</b> - L'équipement intérieur .....	page	290
<b>Terminus</b> - Ou la fin du voyage .....	page	318
<b>Crédits photographiques</b> .....	page	331
<b>Bibliographie</b> .....	page	333
<b>Remerciements</b> .....	page	335

<b>Introduction</b> .....	page	6
---------------------------	------	---

### 1<sup>st</sup> part: history

<b>Chapter 1</b> - The WR 800 hp ‘Présidentiel’ .....	page	18
<b>Chapter 2</b> - The WR 800 hp Doubles and Triples .....	page	88
<b>Chapter 3</b> - The WLG 400 hp .....	page	140
<b>Chapter 4</b> - The failure of steam .....	page	198

### 2<sup>nd</sup> part: technic

<b>Chapter 5</b> - Inspired by the automobile .....	page	216
<b>Chapter 6</b> - Modular bodies .....	page	258
<b>Chapter 7</b> - Interior equipment .....	page	290
<b>Terminus</b> - Or the end of the journey .....	page	318
<b>Photographic credits</b> .....	page	331
<b>Bibliography</b> .....	page	333
<b>Acknowledgements</b> .....	page	335

#### Note de l'auteur

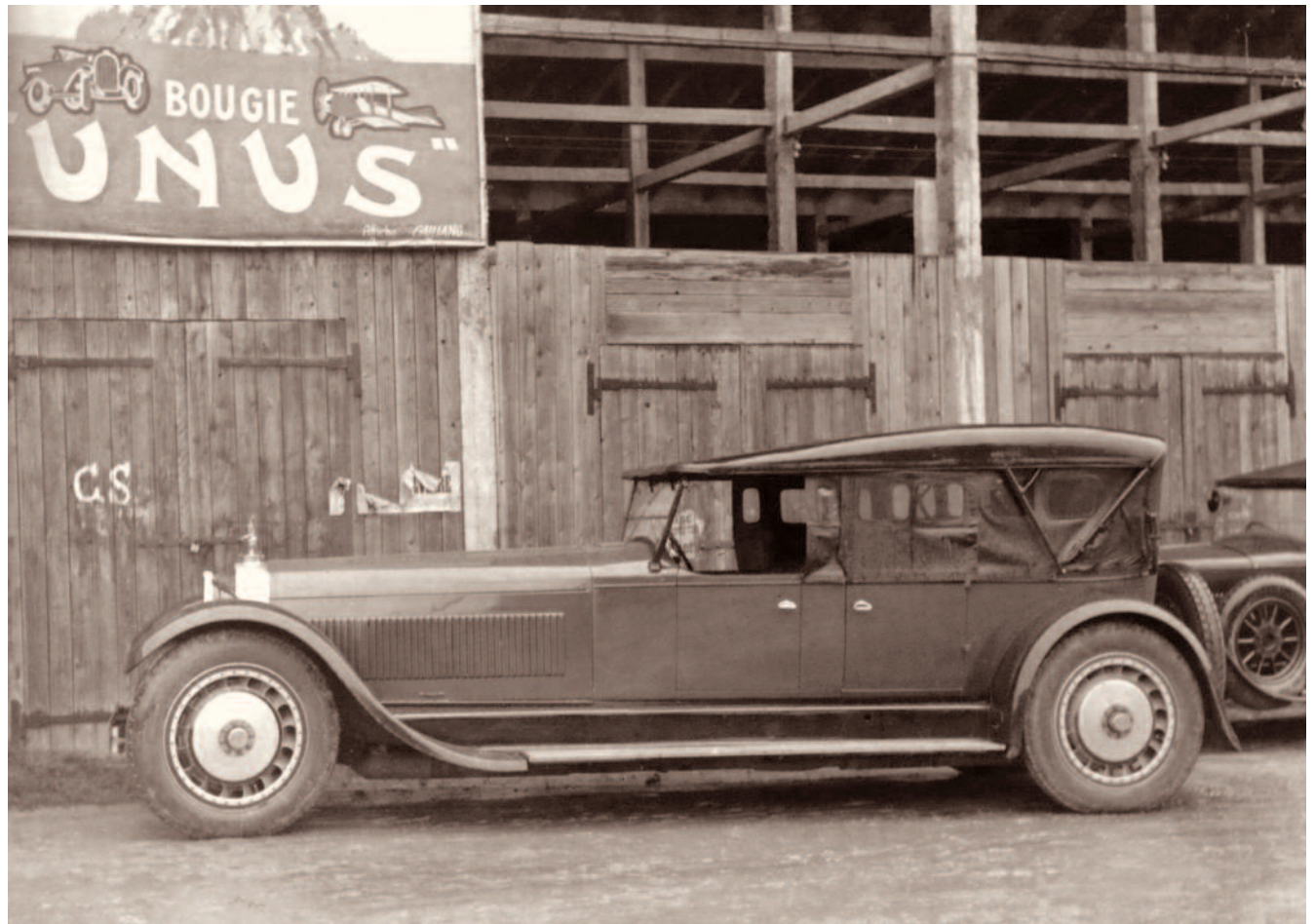
La production des automotrices Bugatti s'échelonne sur sept années, et la gamme comprend des modèles 800 ch simples, doubles et triples, et des modèles 400 ch “court”, “allongé” et “surallongé”. Bien que la fabrication et la commercialisation de ces différents modèles aient été simultanées, j'ai choisi de traiter chacun séparément, pour des raisons de clarté et de compréhension. Ce qui explique la présence de certains renvois dans quelques paragraphes, ils vous permettront de mieux appréhender l'histoire assez complexe de ces “Pursang” du rail.

#### Author's note

Production of the Bugatti automotrices was spread over seven years, and the range included 800 hp models such as the ‘Présidentiel’, Le Double, Le Triple, and 400 hp models like types ‘court’, ‘allongé’ and ‘surallongé’ (short, stretched and over stretched, thus with different wheelbases). The different models of the Bugatti automotrices were built and marketed at the same time, but for a greater understanding of their history, each model is described here separately. That is why some paragraphs contain cross-references, to enable a better understanding of the quite complex history of these rail ‘Thoroughbreds’.

Elle doit concurrencer et, surtout, surpasser les prestigieuses Hispano-Suiza, Rolls-Royce et autres Isotta-Fraschini. Vingt-cinq voitures devaient initialement être construites, destinées aux monarques et chefs d'état de la planète. A voiture extraordinaire... client exceptionnel !

Ettore Bugatti a conçu une automobile véritablement impressionnante, pour ne pas dire extravagante ! Un châssis de 4,57 mètres d'empattement avec une voie de 1,65 mètre, un poids de plus de trois tonnes, des roues équipées de jantes ventilées en alliage léger d'un mètre de diamètre, le tout emmené par un énorme 8 cylindres en ligne de 14 726 cm<sup>3</sup> (125 x 150 mm, environ 300 chevaux à 1 700 tr/mn) avec un arbre à cames en tête, double allumage, trois soupapes par cylindre (dans la pure tradition Bugatti), un seul carburateur, boîte-pont à 3 rapports, et un vilebrequin de 1,30 mètre de long usiné dans la masse. Capable d'un 160 km/h en vitesse de croisière, la voiture a néanmoins été chronométrée à plus de 200 km/h lors d'un essai effectué par Jean Bugatti (le fils d'Ettore) sur l'autodrome de Monthléry. C'est une voiture hors norme et si Ettore Bugatti dénommait rarement ses réalisations, il baptisera pourtant cette voiture du nom de "Royale".



*Ettore Bugatti designed a really impressive car, not to say an extravagant one! With a chassis with 4.57 metres wheel base and a track of 1.65 metres, the car weighed more than 3 tonnes, had one metre diameter light alloy die-cast wheels with integrated ventilation blades, all powered by a huge engine, 14 726 cc 8 cylinders in line (125 x 150 mm, developing about 300 hp at 1 700 rpm) with overhead camshaft, dual ignition, three*

*valves per cylinder (staying true to Bugatti's tradition), a single carburetor, a three speed transaxle gearbox, and a 1.30 metres, single piece crankshaft. The car had a cruising speed of 160 km/h but during a test drive on the Monthléry Autodrome with Jean Bugatti (Ettore's son) at the wheel, it was timed at a speed of 200 km/h. It was an extraordinarily, unusual car and Ettore Bugatti who rarely gave names to his creations, called it 'Royale'.*

*Photographé à Monthléry, le prototype de la "Royale" habillé d'une carrosserie de Packard acquise quelques mois plus tôt par Ettore Bugatti. A l'époque, l'usine Bugatti dispose d'un atelier tôlerie, mais pas encore d'un atelier carrosserie. Ce qui explique le choix de cette carrosserie américaine montée à la hâte sur le châssis de la "Royale" car Ettore Bugatti était impatient d'exhiber son chef d'œuvre.*

*Photographed at Monthléry, the prototype of the 'Royale' carries a Packard body, bought a few months earlier by Ettore Bugatti. At that time the company had a sheet-metal department, but did not have a body workshop. It explains the choice of this American body, hastily mounted on the 'Royal' chassis, because Ettore Bugatti was so eager to show his masterpiece.*

## Sauver l'entreprise

Le concours initié par le Réseau de l'État ne laisse pas insensible Ettore Bugatti qui rencontre Raoul Dautry à plusieurs reprises afin de lui soumettre son projet d'automotrice rapide. La première entrevue entre les deux hommes n'est donc pas fortuite, comme cela a souvent été rapporté dans la presse, mais résulte de leur volonté commune de sauver leur entreprise respective. Avec environ 800 châssis vendus chaque année entre 1925 et 1929, Bugatti a connu une période particulièrement prospère. Mais le catalogue s'est progressivement restreint à partir de 1930 après l'arrêt de la production des différents châssis 4 cylindres. Par ailleurs, la fin de la suprématie en compétition des types 35, et de ses descendantes, se répercute par une chute significative de leur commercialisation. A ces revers commerciaux, s'ajoute une baisse inopinée de la courbe des ventes des nouveaux châssis 8 cylindres. Le déclin de l'entreprise semble irréversible.

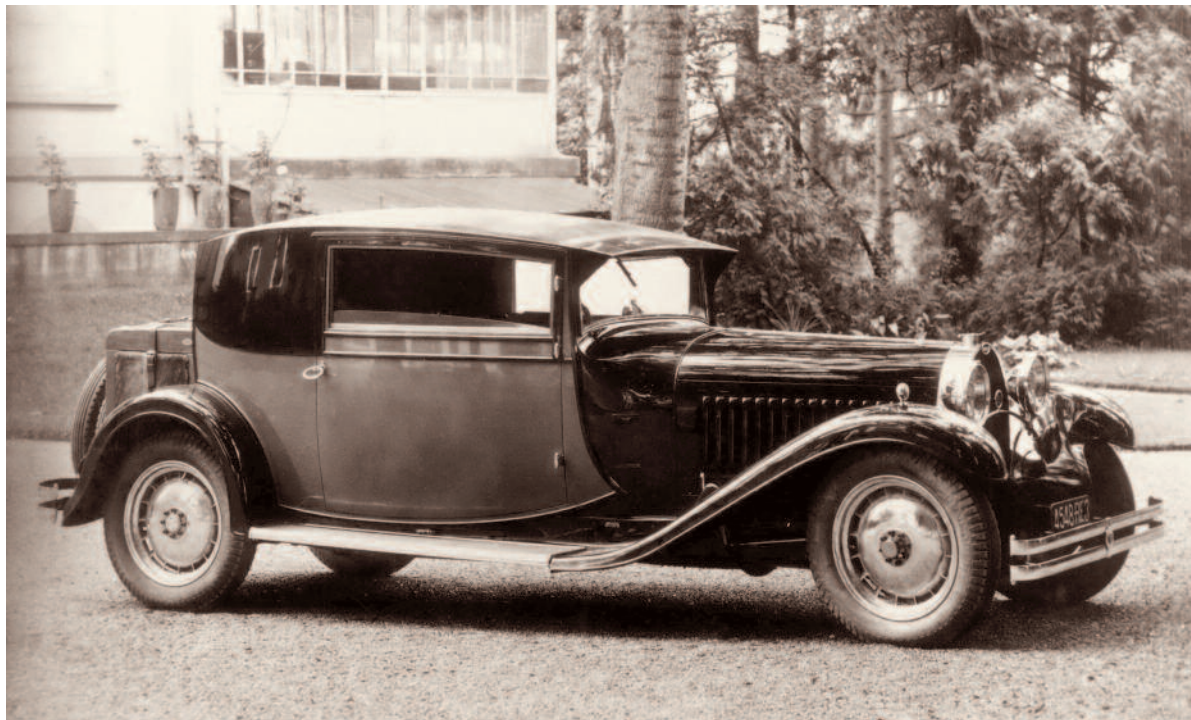
*La vente des seuls châssis 8 cylindres, à partir du début des années 1930, ne permet pas à l'usine de survivre. Sa pérennité pourrait dépendre uniquement des marchés passés avec les compagnies ferroviaires.*

*The sale of only the 8 cylinder chassis at the beginning of the Thirties, was not sufficient for the factory to survive. Its sustainability could be only dependent on the contracts concluded with the railway companies.*

## Saving the company

Ettore Bugatti was interested in the national competition initiated by the Réseau de l'État and met Raoul Dautry several times to submit his fast 'automotrice' project. The first meeting between the two men was not successful, as reported by the press, but resulted in their joint will to save their respective companies. Bugatti experienced an

Si, approximativement 600 châssis sont tout de même commercialisés en 1930, seulement 377 le seront l'année suivante, et un peu plus de 150 pour l'année 1932. D'un point de vue économique, les années 1930 à 1932 sont désastreuses et, faute de commandes suffisantes, Ettore Bugatti est contraint de licencier une partie de son personnel. Les premiers licenciements ont lieu au mois de novembre 1930 et touchent tout d'abord une quarantaine de personnes, sur un

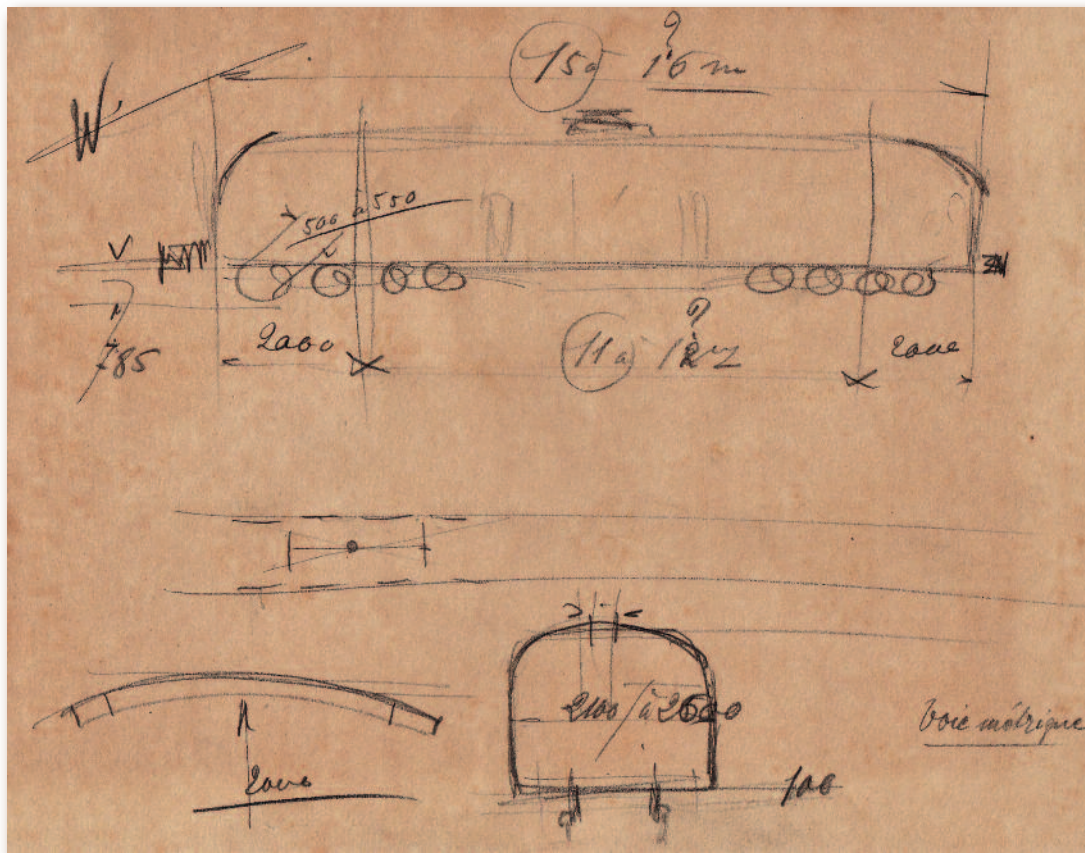


total de près de 1 300 employés. D'autres vagues de licenciements ont lieu les mois suivants, mais n'excéderont pas, au final, le chiffre de 250 personnes, comme le rapporte le quotidien "L'Écho de Molsheim" dans plusieurs de ses éditions. Outre ces licenciements, l'usine tourne au ralenti avec parfois plusieurs jours chômés par semaine, certains ateliers sont même fermés durant quelques jours.

era of prosperity between 1925 and 1926, selling about 800 chassis each year. But the product catalogue had gradually declined from 1930 after production of its various 4 cylinder chassis ceased. Furthermore, the end of the domination of the type 35 variations and its successors in competitions had a negative impact on company sales. These commercial setbacks plus an unanticipated

decline in the chassis sales of new eight cylinder endangered the company. Its demise seemed irreversible.

In 1930, approximately 600 chassis were sold, only 377 the following year and slightly over 150 in 1932. In economic terms, 1930 to 1932 were disastrous, and due to a shortage of orders Ettore Bugatti was forced to lay off some of his staff.

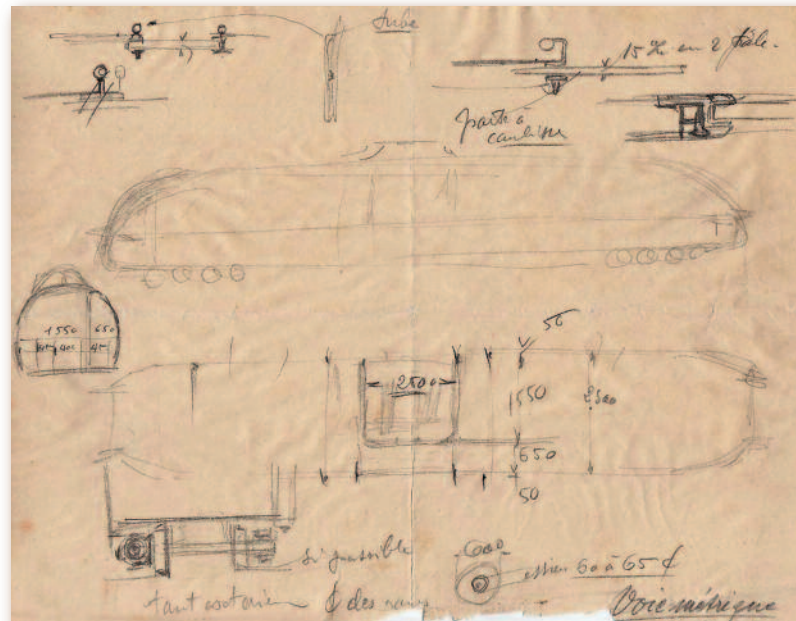


## Mise au point !

C'est au printemps 1931 que débute réellement l'étude de l'automotrice Bugatti. Ébé Maria Térésa Bugatti, la fille ainée d'Ettore Bugatti, affirme pourtant dans son livre "L'épopée Bugatti", paru en 1966 (*Les éditions de la Table Ronde*), que c'est durant l'hiver 1932/1933, que son père a entièrement conçu tous les plans et détails de son nouveau projet, puis supervisé sa réalisation. Bien que repris plusieurs fois dans la presse, ces propos sont erronés car il est impossible, d'un point de vue technique, de partir d'une feuille blanche pour arriver, en seulement quelques mois, à la fabrication d'une automotrice complète capable d'effectuer ses premiers essais. En outre, Bugatti a déjà déposé, le 8 décembre 1931, un brevet (brevet FR728005 A) concernant un nouveau mode de suspension des véhicules, principalement des wagons et locomotives.

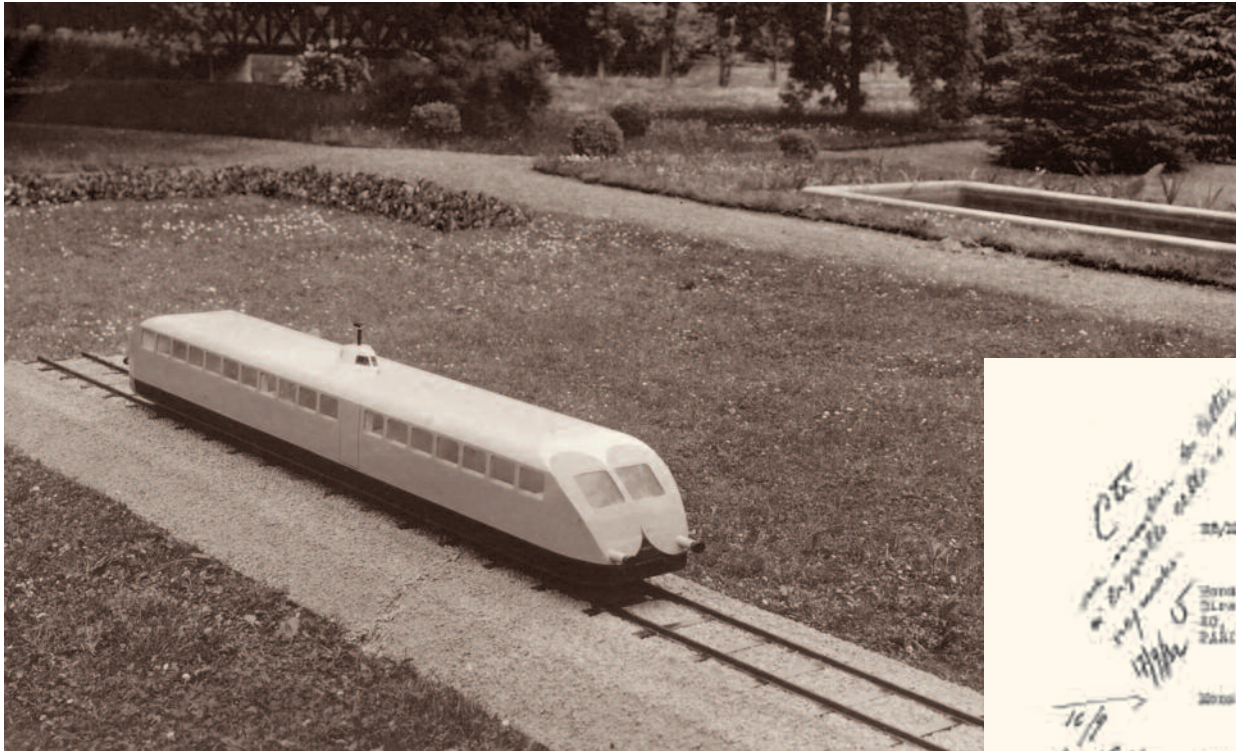
C'est le 25 novembre 1931 qu'Ettore Bugatti envoie ses premiers dessins au Chef de service du Matériel et de Traction du Réseau de l'État. Deux semaines plus tôt, le 5 novembre 1931, il avait remis une première proposition de tarif à Raoul Dautry qui lui facilitera, peu après, une entrevue avec les principaux ingénieurs du Réseau de l'État. Le 2 décembre 1931, Raoul Dautry donnait son accord verbal pour l'achat de deux automotrices Bugatti.

Ettore Bugatti sent his first designs on 25<sup>th</sup> November 1931 to the Réseau de l'État rolling stock department. Two weeks earlier he had made a first price quote to Raoul Dautry who acted as a go-between and facilitated an initial meeting between Ettore Bugatti and the main Réseau de l'État engineers a few days later. On 2<sup>nd</sup> December 1931, Raoul Dautry verbally agreed the purchase of two Bugatti automotrices.



## Clarification!

The Bugatti automotrice study really started in the spring of 1931. Ébé Maria Térésa Bugatti, Ettore Bugatti's older daughter, stated in her book 'L'épopée Bugatti', published in 1966, that her father designed all the plans and details of his new project, then he supervised its realization in the winter of 1932/1933. This misinformation has been widely disseminated by the press. It is unreasonable to think, from a technical stand point, that a company which has never before developed railway equipment could realize from scratch in only a few months a complete automotrice capable of running during its first trials.

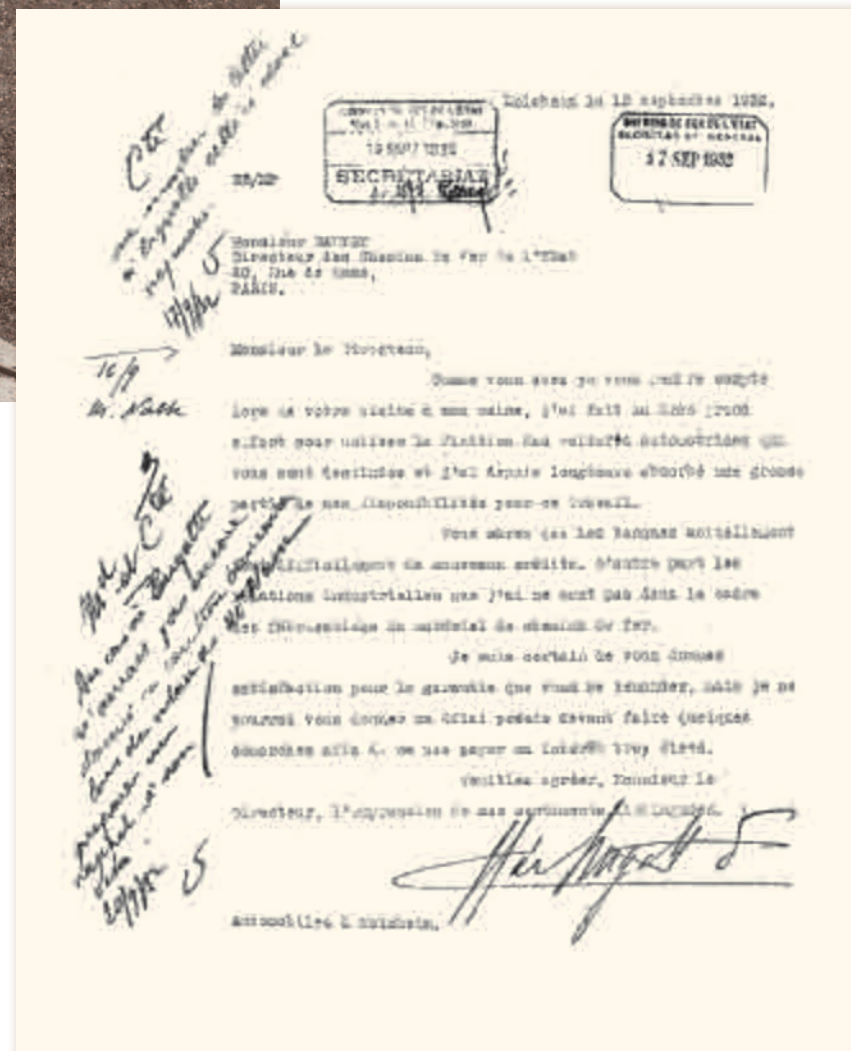


**Maquette de l'automotrice Bugatti étudiée en soufflerie au laboratoire d'Issy-les-Moulineaux. Ancien élève de l'Ecole des Beaux-arts de Paris et auteur du dessin de plusieurs locomotives, Henri Pacon aurait collaboré avec Ettore Bugatti pour la conception de l'automotrice Bugatti, notamment au niveau de l'aérodynamisme. Une coopération relayée par la revue "L'État, notre réseau" du mois de juin 1933, mais qui n'a jamais été confirmée par les deux hommes.**

Scale model of the Bugatti automotrice tested in the wind tunnel at the Issy-les-Moulineaux laboratory. Henri Pacon, a graduate of les Beaux Arts in Paris designed several locomotives, and was reported to have collaborated with Ettore Bugatti in the conception of the Bugatti automotrice, in particular aero dynamics. This co-operation featured in the magazine 'L'État, notre réseau' in June 1933, but was never confirmed by the two men.

**Lettre d'Ettore Bugatti adressée à Raoul Dautry qui atteste que l'automotrice Bugatti est déjà bien avancée au printemps 1932, ce qui contredit les affirmations de l'Ébé Bugatti.**

Letter from Ettore Bugatti to Raoul Dautry confirming that the Bugatti automotrice was already well under way in Spring 1932, which contradicted Ébé Bugatti's statements.





*La nouvelle automotrice Bugatti est présentée pour la première fois au public lors d'une exposition organisée à la gare Saint-Lazare du 13 au 21 mai 1933. Dans l'un de ses articles, la revue "Omnia" qualifie cette automotrice "d'ultra rapide Wagon Bugatti".*

*The new Bugatti automotrice was first presented to the public during an exhibition organised at the Saint Lazare station from 13<sup>th</sup> to 21<sup>st</sup> May 1933. In an article, the Magazine 'Omnia' described it as 'the ultra fast Bugatti Wagon'.*

## Une révolution dans le monde ferroviaire

Très satisfait après ces derniers essais, Ettore Bugatti souligne la rapidité de son type WR et insiste parallèlement sur ses qualités de freinage. Arrêt en 400 mètres pour une vitesse de 120 km/h, et en 750 mètres pour une vitesse de 150 km/h. A cette même vitesse, il faut environ 1 200 mètres à un train vapeur pour stopper. Si les distances de freinage du WR sont significativement réduites par rapport aux trains à vapeur et aux autres automotrices en activité, cette supériorité est à relativiser car la fiabilité du système de freinage de l'automotrice Bugatti présentera, à l'usage, quelques anomalies incompatibles avec un modèle haut de gamme.

Quoi qu'il en soit, le WR Bugatti est homologué à la suite des derniers essais. Affecté au centre de Bois-Colombes, il intègre l'effectif des véhicules du Réseau de l'État sous le numéro ZZy 24401. En attendant sa prochaine mise en exploitation, l'automotrice Bugatti est exposée à la gare de Paris-Saint-Lazare du 13 au 21 mai 1933.

## A revolution in the railway world

Ettore Bugatti was satisfied with the trial results; he placed emphasis on the speed of his type WR and was proud of the performance of its braking system. From 120 km/h the automotrice could stop within 400 metres and from 150 km/h within 750 metres. At the same speed a steam train would require 1 200 metres. Braking distances were thus reduced compared to steam trains and other automo-

trices, but this superiority was questioned when the Bugatti's braking system revealed defects, incompatible with a high quality vehicle.

The WR Bugatti was granted registration after the last tests. It joined the other Réseau de l'État machines at the Bois-Colombes station under number ZZy 24401. Meanwhile the Bugatti automotrice was on display at the Paris-Saint-Lazare station from the 13<sup>th</sup> to the 21<sup>st</sup> of May 1933.

This exhibition, organized by Raoul Dautry, emphasized the latest speed and innovation improvements carried out by the Réseau de l'État. Among the models presented, were two Michelines, two automotrices Renault and an unusual double-decker coach. Joseph Paganon, the new Minister of Public works and responsible for the French State Railway was invited, and was impressed by the performances and the stability of the Bugatti automotrice.



*Un WR “Présidentiel” attelé avec la remorque immatriculée ½ ZZy 24411.  
Le signe “½ ZZ” signifie qu’il s’agit d’une remorque sur bogies.  
A WR ‘Présidentiel’ coupled with a coach registered ½ ZZy 24411.  
‘½ ZZ’ stood for a railway wagon.*

*Avec 48 places disponibles dans la motrice, et 62 dans la remorque, la capacité d’accueil d’un WR “Présidentiel” accouplée à une remorque est portée à 110 places.*

*With 48 seats in the engine vehicle, 62 in the coach, the WR ‘Présidentiel’ could seat 110 people with his coach.*

*The saloons had the same drum brake system as the automotrice and were operated from the driver’s compartment. To adapt them on the ZZy 24401 and 24402 automotrices, some modifications were needed. The three saloons were not completely similar, a few details being different, mainly the side windows, five on the ½ ZZy 24412 model, and three flanked by two portholes, on the other two saloons. Other minor characteristics distinguished them, but they all had four service doors and four emergency doors like the ‘Présidentiels’.*



*L'extrémité de chaque élément (motrice et remorque) est équipée d'un tube en acier qui se termine par un évasement en forme de tulipe inspiré des systèmes d'attelage des tramways. Un axe mobile, fixé par clavette sur chacun des tubes, permet d'atteler facilement une remorque et une motrice en quelques minutes seulement.*

*The ends of each unit (engine vehicle and coach) were equipped with a steel pipe with a tulip shaped end inspired by tram coupling systems. A mobile axle, fixed by a pin on each tube, enabled easy attachment of the two units. Only a few minutes were necessary to couple an engine vehicle with the carriage.*





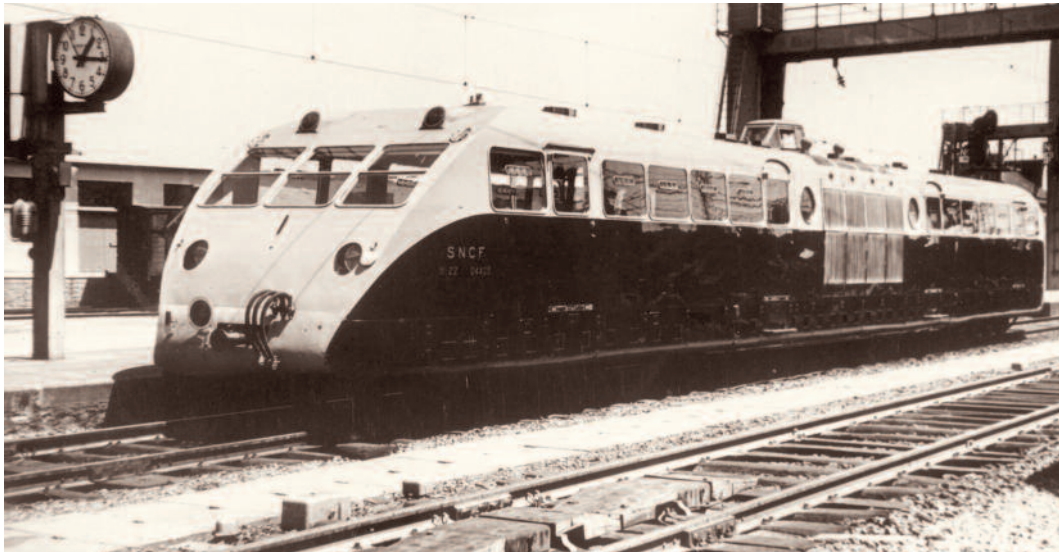
## En attente d'amortissement !

A partir de 1947, les Bugatti WR sont de nouveaux ré-immatriculées, cette fois avec les numéros XB 1001 à 1008. Cette nouvelle immatriculation s'applique également aux remorques, désormais numérotées XR 2001 à 2003 et XR 2011 et 2012. Après une vingtaine d'année en activité, durée du conflit comprise, ces automotrices, à l'aspect futuriste et précurseur à leur sortie, ont quelque peu vieilli. Elles sont désormais jugées surannées face aux nouveaux modèles mis en exploitation. C'est pourquoi, à partir de 1952, elles sont progressivement garées en attente d'amortissement, un terme ferroviaire courtois pour signaler une radiation définitive. Tout d'abord les XB 1001, 1005, 1006 et 1007, puis deux années plus tard, les XB 1002 à 1004, ainsi que les cinq remorques, qui seront toutes ferraillées. Seul le WR "Présidentiel" XB 1008 échappera au chalumeau.



Un WR "Présidentiel" à Cherbourg sous sa nouvelle numérotation SNCF. A partir de 1938, le sigle "ZZ" est toujours conservé, mais désormais suivi du code du constructeur, "B" pour Bugatti, et des chiffres 1000 à 9999 pour les autorails à caisse unique, ou 1 à 999 pour les autorails à caisses multiples. Nouvelle numérotation à partir de 1947, la lettre "X" remplace le sigle "ZZ".

A WR 'Présidentiel' in Cherbourg with his new SNCF registration. From 1938, 'ZZ' was maintained, but followed by the manufacturer's code, 'B' for Bugatti, and the numbers 1000 to 9999 for single railcars and 1 to 999 for multiple unit railcars. For new registrations since 1947, the 'ZZ' was replaced by the letter 'X'.



L'automotrice ZY 24403 reconnaissable à ses portes de secours à linteau plat et sa vigie à toit amovible. Affectée à l'origine au dépôt de Batignolles-Remblai, elle rejoindra celui du Mans à la fin de l'année 1938, après la nationalisation des Chemins de fer, afin d'effectuer la liaison Le Mans - Dieppe Maritime.

The automotrice ZY 24403, with flat lintels over the emergency doors and its removable roof. Originally at the Batignolles-Remblai depot, it went to Le Mans at the end of 1938, after nationalization of the French Railways, to connect Le Mans to Dieppe Maritime.

## Waiting for withdrawal

In 1947, the automotrices Bugatti were re-registered XB 1001 to 1008. There was also a new registration for saloons XR 2001 to 2003 and XR 2011 and 2012. Futuristic and forerunners when they first entered service, after twenty years of operation, the War included, they had become outdated compared to new models entering service. That was why from 1952, they were progressively demobilised waiting for 'amortissement', a term used in the French railway industry for definitive withdrawal. Firstly the XB 1001, 1005, 1006, and 1007 were retired followed two years later by the XB 1002 and 1004, as well as the five saloons. They were all scrapped, with only the WR 'Présidentiel' XB 1008 surviving a similar fate.

## Un WR 800 ch version longue

Techniquement, les automotrices WR doubles du PLM sont les copies conformes des automotrices WR “Présidentiel” du Réseau de l’État. Sur un plan mécanique, ce sont toujours quatre moteurs de 200 ch, placés transversalement et accouplés deux à deux par l’intermédiaire de boîtes de renversement de marche, qui animent l’ensemble. Comme les WR “Présidentiel”, ces couplages sont réversibles et peuvent donc circuler indifféremment dans un sens ou dans l’autre. Leur châssis est identique à celui des WR “Présidentiel”, tout comme les bogies, disposés dans une configuration analogue, soit deux essieux moteurs (au centre) et deux essieux porteurs (à l’extérieur) pour la motrice, et quatre essieux porteurs pour la remorque.

### A WR 800 hp version longue (stretched version)

*The PLM WR Doubles were technically the exact copies of the WR ‘Presidentiels’ of the Réseau de l’État. On the mechanical side there were still four 200 hp engines transversally mounted and coupled in twos to a multi direction gear box. Like the WR ‘Presidentiels’, the Couplings were reversible and could run in both directions. Their chassis were identical to the WR ‘Présidentiel’, as were the bogies which comprised two central driving axles and two outside load bearing ones on the motorised vehicle, and four load bearing axles for the carriage. The main modifications concerned the permanent coupling between the locomotive and its trailer, attached to the towing vehicle by a ball hitch. To preserve aerodynamics and air movement, a rubber joint sealed the passageway between the two units.*

### Panique à bord !

En dépit de toute la rigueur dont font preuve Ettore Bugatti et son bureau d’études lors de la conception et la fabrication des automotrices Bugatti, il a toujours subsisté une petite touche d’incertitude sur la qualité du produit final. Noël Domboy n’hésitait pas à parler de fabrication “artisanale”, sans que cela soit péjoratif. Pour preuve cette péripétie arrivée au premier couplage destiné au PLM, lors de sa première sortie. Dans une lettre adressée à son père, Jean Bugatti exprime tout son désarroi après une mésaventure survenue lors de l’essai. Dans une courbe, le couplage a été à “*un poil de dérailler !*” selon les propres mots de Jean Bugatti. Le ressort de rappel droit du système d’attelage de la remorque, trop court de plusieurs centimètres, est responsable d’une altération de la glissière dans lequel il s’insère, entraînant une déformation de l’ensemble, puis une inclinaison dangereuse de la remorque sur un côté. Jean Bugatti a préféré immobiliser le couplage en gare de Dijon, puis a demandé à son père de lui faire parvenir un ressort plus adapté. Ironie du sort, Renault effectuait également des essais sur la même ligne et Jean Bugatti exprimait sa frustration que les techniciens et ingénieurs de Billancourt soient les témoins de sa mésaventure.

### Panic on board

*Despite Ettore Bugatti’s rigorous approach when designing and constructing his automotrices, uncertainty remained concerning the finished product. Noël Domboy did not hesitate to describe it as a ‘craft product’ without wishing to sound disparaging. Numerous readjustments and improvements were made throughout their operational lives, and sometimes they were modified in the assembly workshop. In a letter sent to his father, Jean Bugatti expressed his very serious concern when the PLM Coupling nearly left the rails during its first trial.*



**C’est à bord de ce premier exemplaire des Bugatti WR double, que Jean Bugatti a connu une petite frayeur lors des essais initiaux.**

*It was on the first Bugatti WR Double that Jean Bugatti got a small fright during the initial trials.*

*The right return spring of the first carriage bogie was several centimetres too short leading to the deterioration and eventual distortion of the whole bogie causing the carriage to lean over too much on one side. Jean Bugatti preferred to stop the Coupling at Dijon station and asked his father to send him a more suitable spring. If he was particularly frustrated, it was because Renault was testing its new railcar on the same line and the Billancourt technicians had witnessed this misadventure.*

## Ordre de fabrication des premières automotrices

Ordre de fabrication <i>Production order</i>	N° moteur <i>Engine number</i>	Commanditaire <i>Purchaser</i>	Immatriculation automotrice <i>Registration</i>
1	1 - 2 - 3 - 4	État	ZZy 24401 ("Présidentiel")
2	5 - 6 - 7 - 8	État	ZZy 24402 ("Présidentiel")
3	9 - 10 - 11 - 12	PLM	ZZA K1 (couplage)
4	13 - 14 - 15 - 16	PLM	ZZA K2 (couplage)
5	17 - 18 - 19 - 20	État	ZZy 24403 ("Présidentiel")
6	22 - 23 - 24 - 25	PLM	ZZA K3 (couplage)
7	26 - 27 - 28 - 29	État	ZZy 24404 ("Présidentiel")
8	30 - 31 - 32 - 33	État	ZZy 24405 ("Présidentiel")
9	36 - 37 - 38 - 39	État	ZZy 24406 ("Présidentiel")

Cette liste ne concerne que les neuf premières automotrices WR assemblées ("Présidentiel" et couplages). Certains numéros de moteur sont absents de ce début de liste (21, 34, 35) et correspondent à des moteurs livrés seuls aux différentes compagnies ferroviaires. Elles souhaitent avoir à disposition des moteurs supplémentaires, afin de pouvoir remplacer le plus rapidement possible un moteur défaillant, sans être contraintes de rapatrier l'automotrice à l'usine et de l'immobiliser trop longtemps. A noter que certains moteurs ont été numérotés au moins deux fois !

C'est par exemple le cas du moteur n°85, resté plusieurs mois en réserve à Paris, avant d'être renvoyé à l'usine où il a été révisé et modifié, puis retourné au Réseau de l'État au mois de juin 1936, sous le numéro 150 !



**Le premier couplage Bugatti est la troisième automotrice sortie des ateliers de Molsheim.**

*The first Coupling was the third automotrice that rolled out of the Molsheim workshops.*

## Production order of the first automotrices

*The chart above shows only the first nine automotrices that were assembled ("Présidentiels" and couplings). Some engine numbers are missing (21 - 34 - 35) from the top of the list; these were engines delivered to railway companies that wanted to have additional engines to replace a faulty one if*

*necessary without having to return it to the factory. Some engines were numbered at least twice! For example engine number 85, that remained several months in reserve before being sent back to the factory where it was modified and returned to the Réseau de l'État in June 1936, with a new number: 150!*

## De plus en plus long...

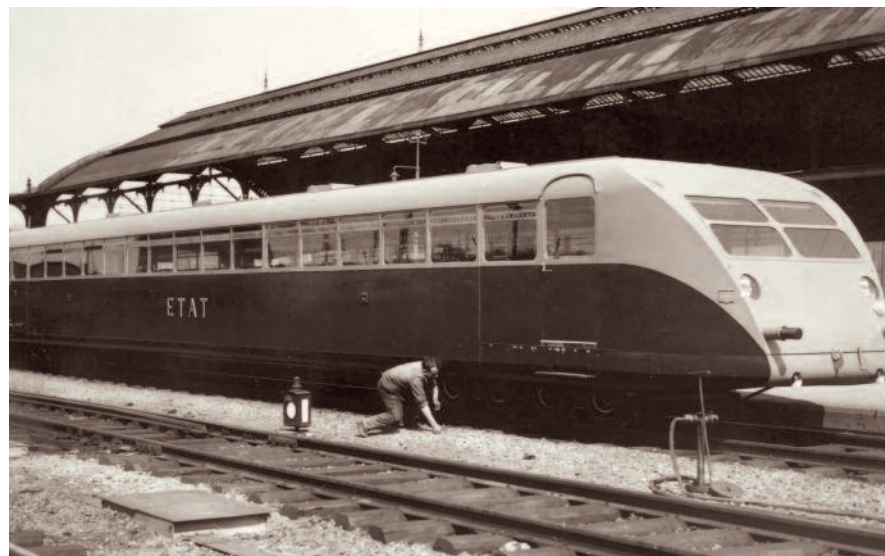
Afin de compenser le manque de places des WR "Présidentiel", les dirigeants du PLM ont acheté trois rames doubles qui permettaient d'augmenter la capacité d'accueil à 74 places. La solution adoptée par le Réseau de l'État, toujours dans l'optique de résoudre ce même problème, a été d'accoupler, à partir de 1935, les WR "Présidentiel" à une remorque, ce qui portait à 110 (ou 105 selon la remorque) le nombre de places disponibles dans une rame. Le coût unitaire (motrice et remorque) était alors de 1 545 000 francs, ou de 1 665 000 francs, selon le choix de la remorque. Soit un ratio "prix d'achat-places" beaucoup plus intéressant que celui des couplages du PLM : 2 065 000 francs pour 74 places. Pourtant, malgré l'achat de remorques, le Réseau de l'État est toujours confronté à un nombre de places insuffisant, notamment sur la rotation entre Paris et Le Havre. C'est pourquoi Raoul Dautry et Ettore Bugatti se concertent afin de trouver une solution qui réponde définitivement à ce récurrent problème de la capacité d'accueil des WR Bugatti.

## And they became longer...

*In order to compensate for the lack of seats on the WR 'Présidentiels', the PLM management bought three WR Doubles which increased the capacity to 74 seats. For the same reason the Réseau de l'État in 1935, coupled the engine vehicle to carriages, raising the number of available seats to 110 (or 105 according to the carriage) for a unit price of 1 545 000 Francs (engine vehicle and carriage) or 1 665 000 Francs depending on the choice of the carriage. It was a more profitable ticket price ratio than the PLM Couplings': 2 065 000 Francs for 74 seats. Despite this, there were still not enough seats, particularly on the Paris-Le Havre route.*

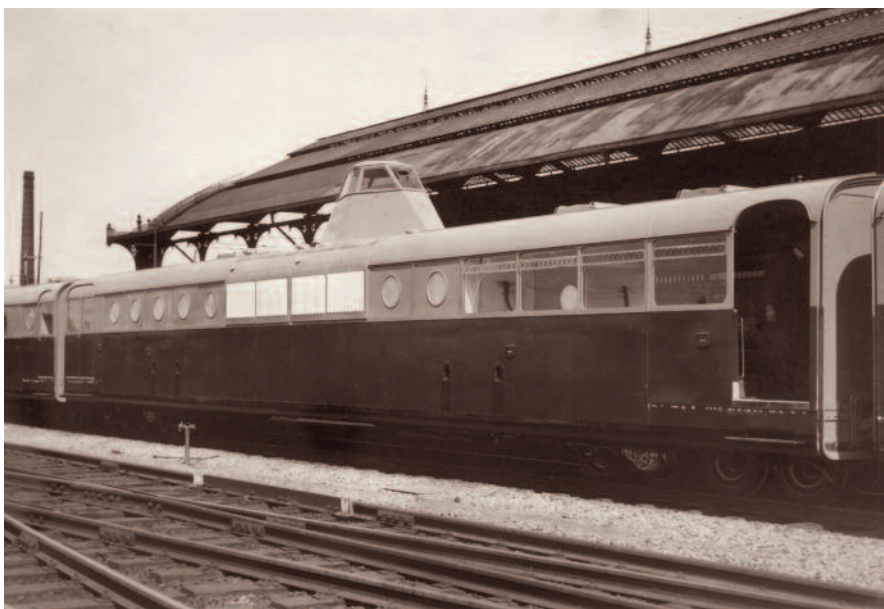


*L'une des remorques d'une rame triple avec seulement deux portes d'accès par côté ...  
One of the wagons of a WR Triple with only two doors on each side...*



*... tout comme l'autre remorque. Les ingénieurs du Service Matériel du Réseau de l'État avaient pourtant insisté pour que les WR "Présidentiel" soient équipés d'au moins quatre portes par côté !*

*... the same number of doors on the other wagon. Even though the engineers of the Rolling stock of the Réseau de l'État had insisted that at least four doors be installed on each side of the WR 'Présidentiel'!*

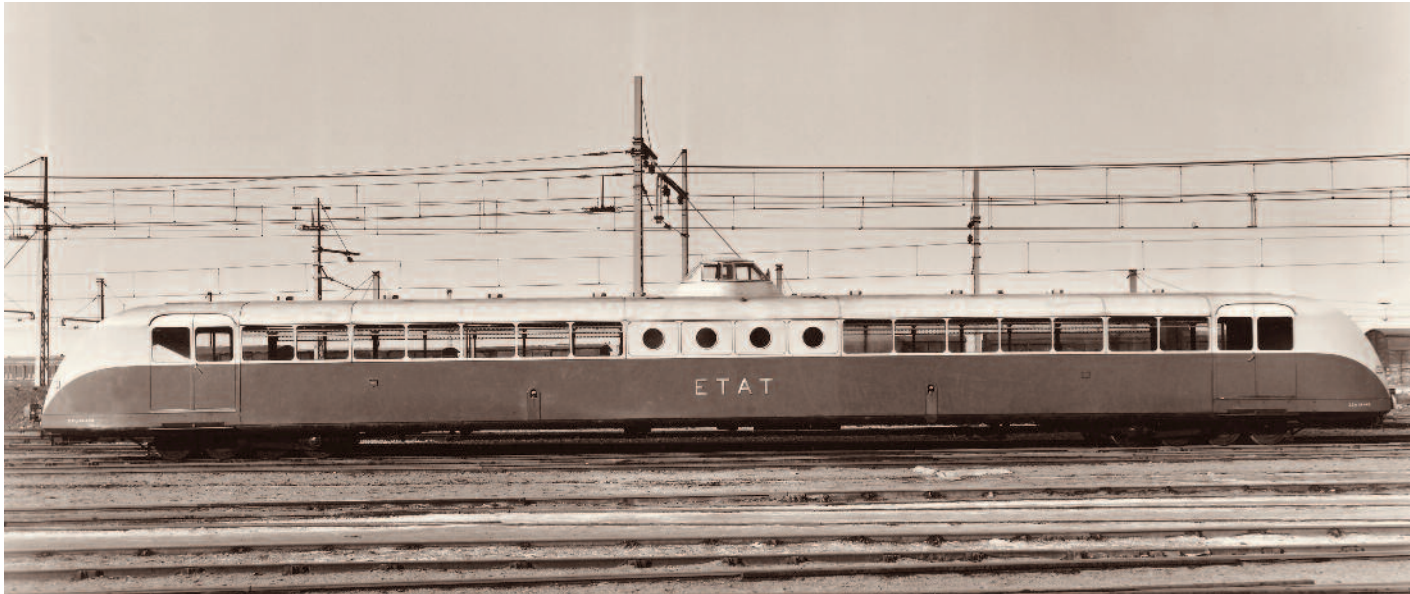


*La partie motrice de la rame.  
The engine vehicle.*



*La vigie d'une rame triple dont la hauteur du toit a été rehaussée à 4,210 mètres au dessus du niveau des voies. Cela permet au conducteur de distinguer les voies à environ 100 mètres au-delà de l'avant de la rame. La visibilité est donc supérieure à celle d'une rame double. Pour les manœuvres en gare, le conducteur est cependant assisté par un agent installé dans le poste d'observation situé à chaque extrémité de la rame.*

*The turret of a WR Triple that was raised to 4.210 metres above the tracks. The driver could see up to 100 metres in front of the train. It provided better visibility than on a WR Double. For station manoeuvres, the driver was helped by a colleague in the observation posts at each end of the train.*



Avec ses deux modules d'extrémité à deux portes, le WLG Zzy 24445 du Réseau de l'État fait partie des automotrices Bugatti WLG les plus longues (25,380 mètres, hors système d'attelage).

The Réseau de l'État 's WLG ZZY 24445 was one of the longest Bugatti WLG automotrices (25.380 metres without the towing system) with two doors at each end.

Ces diverses configurations permettent d'accueillir un nombre variable de passagers, en fonction également de l'aménagement intérieur choisi. En règle générale, la capacité d'accueil des WLG "court" est de l'ordre de 36 à 52 places (78 places pour les exemplaires du Réseau AL), entre 44 et 52 places pour les WLG "allongé", et entre 68 et 73 places pour les versions WLG "suralongé". L'exemplaire WLG "suralongé" du Réseau AL, équipé de banquettes (3<sup>ème</sup> classe) peut, quant à lui, accueillir 99 personnes.

The central unit was situated between two intermediate five metre long units, identical on all the models of this series, with five windows on each side. For the type WLG 'court', there were two 2.65 metres long modules at each end with a door on both sides. In this configuration the total length of the automotrice was 19.30 metres. In some sales contracts, the term 'petit modèle' (small model) was specified.

For the type WLG 'allongé' (elongated) the units at each end were longer (3.687 metres) with a door and window on both sides. The total length of the vehicle was 21.374 metres. Lastly, for the type WLG 'suralongé', a 2 metre intermediary unit (with two windows on each side) was fitted in front of each end and could comprise of either a single door and a window (3.687 metres) or a double door without a window (3.647 metres). There were several combinations and the total length of the WLG 'suralongé' differed according to the end units installed.

The various configurations could accommodate a variable number of passengers, depending too, on the interior fittings chosen. Normally, the WLG 'léger' had 36 to 52 seats (78 seats for the AL network), between 44 to 52 for the WLG 'allongé', and 68 to 73 seats for the WLG 'suralongé'. The WLG 'suralongé' version of the AL network equipped with benches in Third class, had 99 seats.



Une vue de l'intérieur d'un WLG "allongé" dont le nombre de places varie de 44 à 52 places, suivant la configuration. Noter la présence dans cet exemplaire de fauteuils (au premier plan) et de banquettes (devant le local moteur).

A view of the inside of a WLG 'allongé', whose number of seats varied from 44 to 52, according to the chosen layout. Note the presence in this vehicle of armchairs (foreground) and benches (in front of the engine compartment).

*Immatriculé ZZK 101, le premier WLG "court" livré au PLM.  
The first WLG 'court' delivered to PLM was registered ZZK 101.*





Immatriculés ZZK 101 à 106 et livrés entre les mois de mai et juillet 1935, trois d'entre eux sont affectés à la région Méditerranée afin d'assurer la liaison entre Nice et Saint-Raphaël. Les trois autres sont affectés au centre de Paris-Bercy et sont engagés, durant l'été 1935, sur la rotation entre la capitale et Clermont-Ferrand, en remplacement des WR doubles transférés sur la ligne Paris-Lyon. A la fin de la saison estivale, les six WLG "court" du PLM sont réunis au dépôt de Nice car le trafic ferroviaire s'est intensifié sur la Côte d'Azur. De nouvelles lignes ont été ouvertes, notamment une liaison entre Nice, Toulon et Marseille.

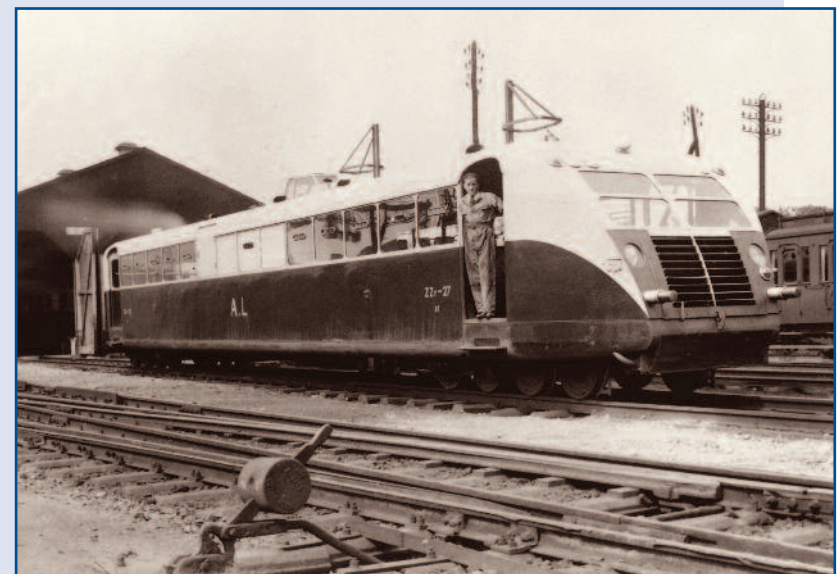
*Un WLG "court" du PLM affecté sur la rotation entre la capitale et Clermont-Ferrand, ici à la sortie du tunnel d'Abrest (Allier) lors de l'hiver 1935.*

*A PLM WLG 'court' on the Paris-Clermont-Ferrand connection, exiting the Albrest tunnel (Allier) in the winter of 1935.*

**Immatriculations des treize WLG "court"**  
*Registrations of the thirty WLG 'court'*

Réseaux <i>Railway network</i>	Immatriculation réseaux <i>Network registration</i>	Livraison <i>Delivery</i>	Immatriculation SNCF 1938 <i>SNCF registration 1938</i>	Immatriculation remorque <i>Carriage registration</i>	Radiation <i>Withdrawal date</i>
État	ZZy 24421	8 avril 1935	ZZB 2101	XR 4101	1956
	ZZy 24422	4 mai 1935	ZZB 2102	XR 4102	1956
	ZZy 24423	20 mai 1935	ZZB 2103	XR 4103	1956
	ZZy 24424	5 juin 1935	ZZB 2104	XR 4104	1957
	ZZy 24425	21 juin 1935	ZZB 2105	XR 4105	1957
AL	ZZr 26	7 mai 1935	ZZB 2201	XR 4111	1955
	ZZr 27	14 mai 1935	ZZB 2202	XR 4112	1955
PLM	ZZK 101	8 mai 1935	ZZB 2301	XR 4121	1956
	ZZK 102	27 mai 1935	ZZB 2302	XR 4122	1956
	ZZK 103	14 juin 1935	ZZB 2303	XR 4123	1955
	ZZK 104	10 juillet 1935	ZZB 2304	XR 4124	1956
	ZZK 105	12 juillet 1935	ZZB 2305	XR 4125	1955
	ZZK 106	19 juillet 1935	ZZB 2306	XR 4126	1956

*L'un des deux WLG "court" du Réseau AL au centre de Strasbourg.*  
*One of the two WLG 'court' of the AL Réseau in the Strasbourg centre.*



Une réduction de 32 000 francs par automotrice est finalement accordée par le constructeur. Le marché n° 23/398, signé le 23 janvier 1937 entre Ettore Bugatti et la Compagnie du PLM pour trois exemplaires supplémentaires, statue également le prix unitaire de chaque automotrice à 966 000 francs. Pour éviter toute nouvelle polémique, Ettore Bugatti avait décidé de livrer les deux séries à un tarif identique pour chaque exemplaire.

*Ettore Bugatti juggled a lot with the prices and sometimes changed his tariffs for unexplained reasons. The first five WLG 'surallongé' sold to the PLM (contract 21/477 of 10<sup>th</sup> November 1936) were billed 998 000 Francs each. They were less expensive than those sold to the Réseau de l'État (amendments and price regularisations taken into account) for almost the same seating capacity. What explanations lie behind this price difference in favour of the Compagnie du PLM, which had in the past paid more under other contracts than other clients?*

*Despite being favoured by this lower price, litigation began between Ettore Bugatti and the PLM company which sought a price reduction, on the grounds that it exceptionally supplied the Compin seats installed in the automotrices. A 32 000 Francs reduction was finally offered by Bugatti. Contract n° 23/398 dated 23<sup>rd</sup> January 1937, was signed between Ettore Bugatti and the PLM for three additional vehicles at 966 000 Francs per unit. To avoid all controversy, Ettore Bugatti decided to deliver the two series at the same unit price.*

### Perte de temps ... et d'argent !

Sur l'année 1937, il ressort qu'environ 9 000 heures de travail sont nécessaires pour la fabrication complète d'un WLG "allongé" par 160 ouvriers (moyenne réalisée sur les neuf premiers mois de l'année). Pour les huit premiers WLG "surallongé" assemblés, cette moyenne monte à 13 560 heures. En tenant compte d'une perte de temps imputable aux attermolements liés à la mise en production d'un nouveau modèle, la fabrication des WLG "surallongé" exige tout de même 13 000 heures, soit 4 000

heures de plus qu'un WLG "allongé". Cette augmentation se décompose de la façon suivante : 1 100 heures pour la tôlerie, 500 heures pour la chaudronnerie et 2 400 heures pour l'habillage intérieur et les finitions. Ce surcroît de temps de travail a malheureusement un coût qui, selon une étude menée par le service comptabilité de l'usine, ne serait pas totalement compensé par la différence de prix entre les deux modèles. Une augmentation de tarif s'impose ...



*L'atelier de montage des automotrices dans l'usine Bugatti avec, à gauche sur la photo, un WLG "surallongé" en cours d'assemblage. The assembly workshop in the Bugatti factory. On the left a WLG 'surallongé' under assembly.*

### A waste of time ...and money!

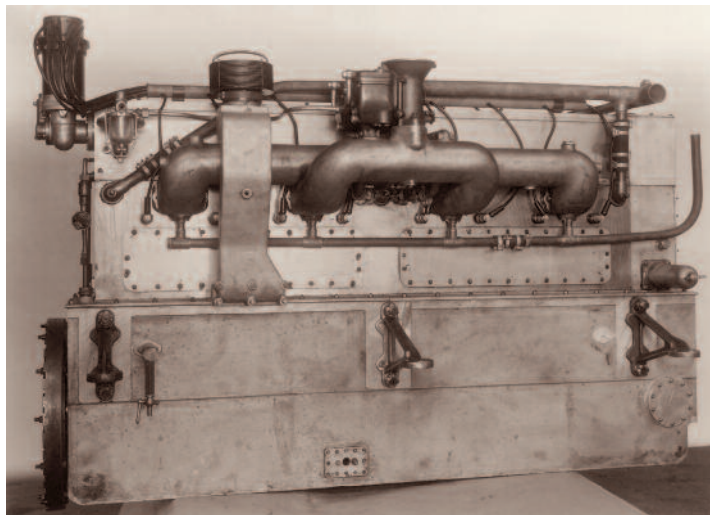
*In 1937, approximately 9 000 work hours were necessary to build a WLG 'allongé' by 160 workers (average for the first nine months of the year). For the first eight WLG 'surallongé' this average increased to 13 560 hours. If we take into account additional time needed for the production of a new model, 13 000 hours were nevertheless needed to build a WLG 'surallongé', that is 4 000 hours more than a*

*WLG 'allongé'. The additional hours were made up as follows: 1 100 hours for sheet metal processing, 500 hours for metal forming and 2 400 hours for interior trim and finishing. This increase in hours had a cost, not offset by the price difference between the two models, according to a study conducted by the company's accounting department. A price rise was necessary...*



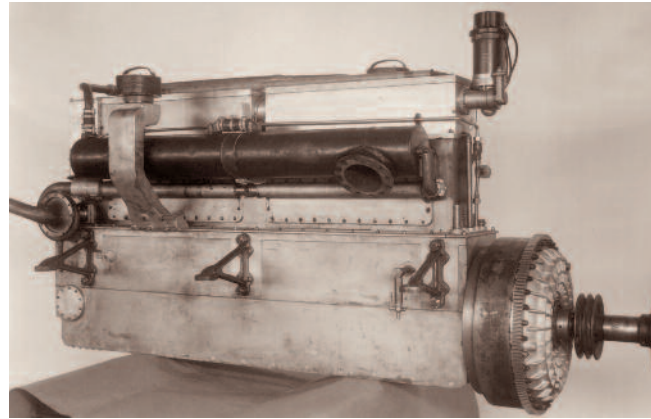
## Une copie ... presque conforme !

Au début des années 1930, Ettore Bugatti déclare qu'il souhaite construire l'automotrice la plus rapide et la plus sûre. Il se donne alors les moyens de satisfaire ses ambitions, bien qu'il n'ait pourtant jamais abordé la construction ferroviaire au préalable. Mais il possède un atout majeur, son formidable moteur type 41. Contrairement à certaines idées reçues, l'origine de ce moteur n'est pas aéronautique, mais bien automobile. Ce moteur fait en effet partie d'une filiation de moteurs 8 cylindres en ligne, initiée par le type 14 de 1912 (en réalité deux moteurs 4 cylindres type 13 accouplés), qui inclut certains moteurs d'avions, comme le Diatto (Italie) ou le King-Bugatti (USA).



*La consommation des automotrices WR "Présidentiel" est d'environ 100 litres aux 100 kilomètres (entre 25 et 30 litres aux 100 kilomètres par moteur), une consommation pratiquement doublée dans le cas des WR double et WR "Présidentiel" accouplés à une remorque (entre 45 et 48 litres aux 100 kilomètres par moteur). Bien que le mélange ternaire soit cher, son utilisation permet quelques substantielles économies (par rapport aux convois à vapeur), notamment au niveau de la réduction du personnel.*

*Overall consumption of the WR 'Présidentiel' was about 100 litres per 100 kilometres (between 25 to 30 litres per 100 kilometres for each engine). This consumption was doubled when the WR Double and the WR 'Présidentiel' were coupled to a rail car (between 45 to 48 litres per 100 kilometres for each engine). Although the ternary mixture was expensive, Bugatti's automotrices brought substantial savings (compared with steam trains), in particular in terms of staff reduction.*



*Avec tous ses accessoires externes, le moteur type 41 pèse un peu moins de 400 kilogrammes. A lui seul, le vilebrequin tare 96 kilogrammes.*

*With all its external accessories, the type 41 weighed slightly less than 400 kilograms. The crankshaft, alone, weighed 96 kilograms.*

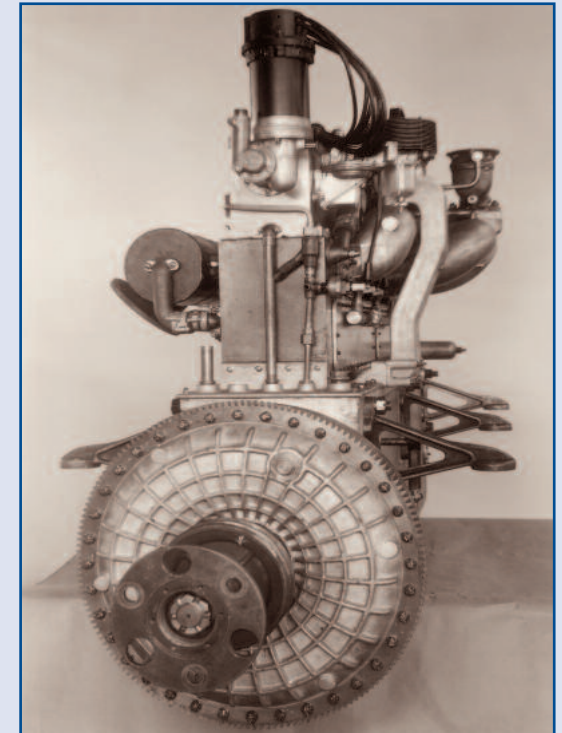
## An almost exact copy!

*At the beginning of the Thirties, Ettore Bugatti declared that he wanted to build the safest and fastest automotrice. He created the means to satisfy his ambition, although he had never before worked in the railway sector. But his great strength was the tremendous power of his type 41 engine. Contrary to common belief, this engine did not originate from aviation but from the automobile industry. This engine was part of an 8 cylinder in line engine, initiated by the type 14 in 1912 (in reality two 4 cylinder engines from type 13 coupled together) and also some aircraft engines, like the Diatto's (Italy) or the King-Bugatti's (U.S.A.).*

*In order to be mounted on the new automotrices from Alsace, the type 41 engine was modified by Edouard Bertrand (Bugatti design office). The rail and road versions of this engine were not completely identical. There were some differences to the ignition (one spark plug for the automotrices, two for the cars), the water pumps (the automotrices required increased water circulation), to the intake manifolds and carburetors (with their control).*

## Origine du moteur type 41

Lorsque la première guerre mondiale éclate, Ettore Bugatti est à Milan, sa ville natale, où il propose son aide au gouvernement italien qui refuse cependant ses projets de bombes et canons. Ettore Bugatti prend alors la direction de Paris, au mois de décembre 1914, afin de se mettre au service de l'armée française. Il s'installe dans un laboratoire (86 rue Chaptal - Paris) mis à sa disposition par Armand de Gramont, Duc de Guiche (qui se portera plus tard garant d'Ettore Bugatti auprès des banques lors de la construction de ses autorails). Il étudie tout d'abord un nouveau moteur 8 cylindres en ligne pour l'aviation de 200 ch (120 x 160 mm - 14 476 cm<sup>3</sup> de cylindrée) plus ou moins extrapolé de son type 14 de 1912 qui ne peut cependant pas être considéré comme un authentique 8 cylindres en ligne puisque ce sont deux moteurs 4 cylindres accolés.



*Profil du moteur type 41 qui se différencie de son homologue automobile notamment au niveau de l'allumage (une seule bougie par cylindre), de la pompe à eau, des pipes d'admission et des carburateurs.*

*End view of the type 41 engine which was different from the automobile version (one spark plug per cylinder), as well as the water pump, intake manifolds and carburetors.*

**BOGIE CADRE ET  
ENSEMBLE D'ORIENTATION**

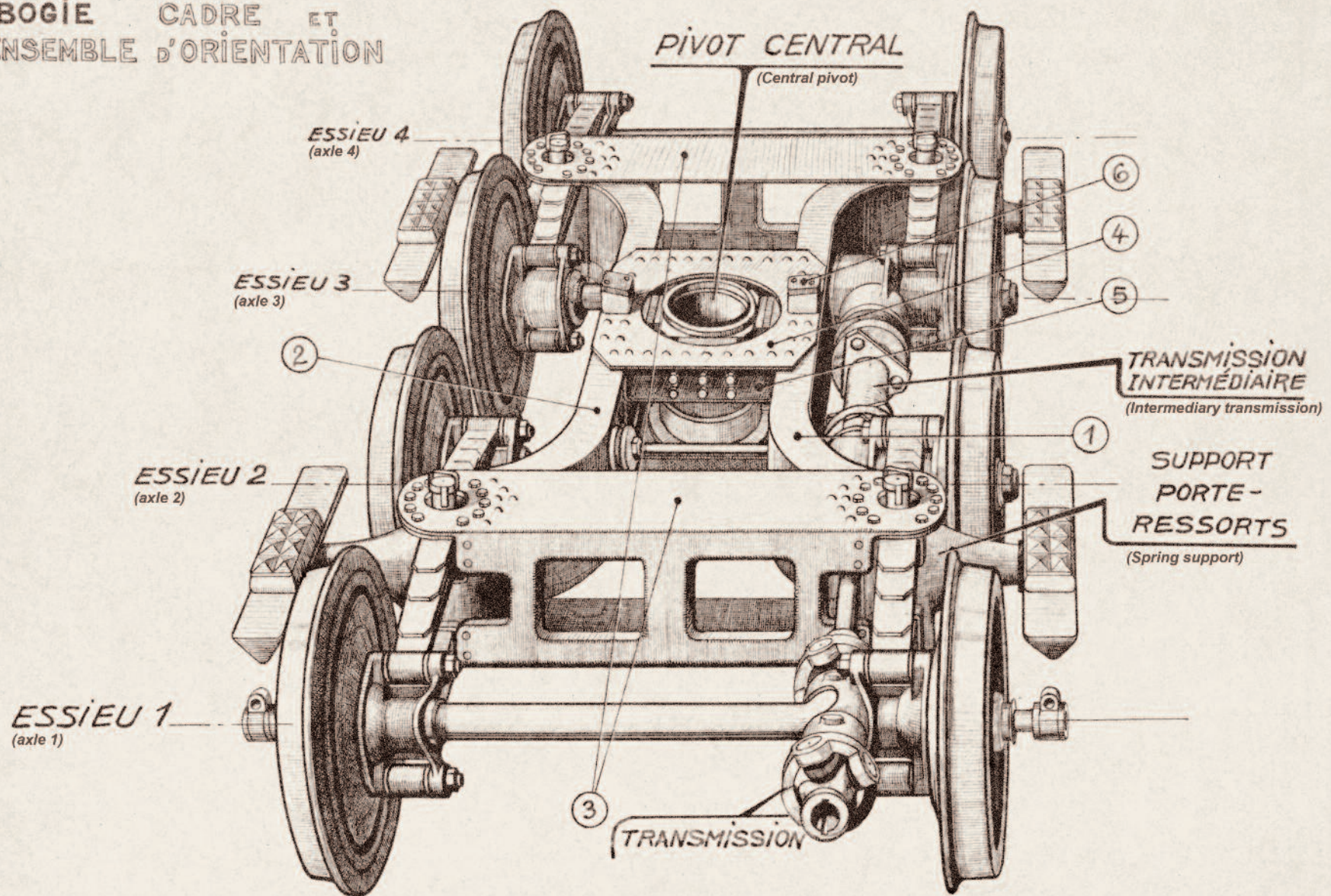


Schéma du bogie des WR "Présidentiel" :  
1 et 2 : longerons du cadre - 3 : traverse de tête - 4 : entretoise des longerons - 5 : cadre support du pivot central - 6 : coussin caoutchouc.

Diagram of the WR 'Présidentiel' 's bogie:  
1 and 2: frame members - 3: front member - 4: central space member - 5: central pivot support frame - 6: rubber cushion.

Ce déplacement est diminué de moitié (cinq millimètres) dans le cas d'un essieu double (chaque essieu absorbe une partie de l'obstacle), mais réduit à seulement deux millimètres lorsqu'il s'agit d'un bogie à quatre essieux. Sous réserve que les quatre essieux ne soient pas solidaires les uns des autres, mais groupés par paires, ce qui est le cas des bogies Bugatti. Dans cette configuration, chaque paire d'essieux compense le déplacement vertical subi par la paire d'essieux attenante.

Malheureusement, le caoutchouc des différents silentblochs s'est altéré avec le temps et le confort de circulation des automotrices s'est progressivement dégradé. A la reprise de l'activité ferroviaire, au lendemain du deuxième conflit mondial, le silence et la souplesse de circulation des automotrices Bugatti n'étaient plus que de lointains souvenirs !



*Plusieurs essieux et bogies en cours de montage dans le hall de l'usine.*

*Several axles and bogies under assembly in the factory.*



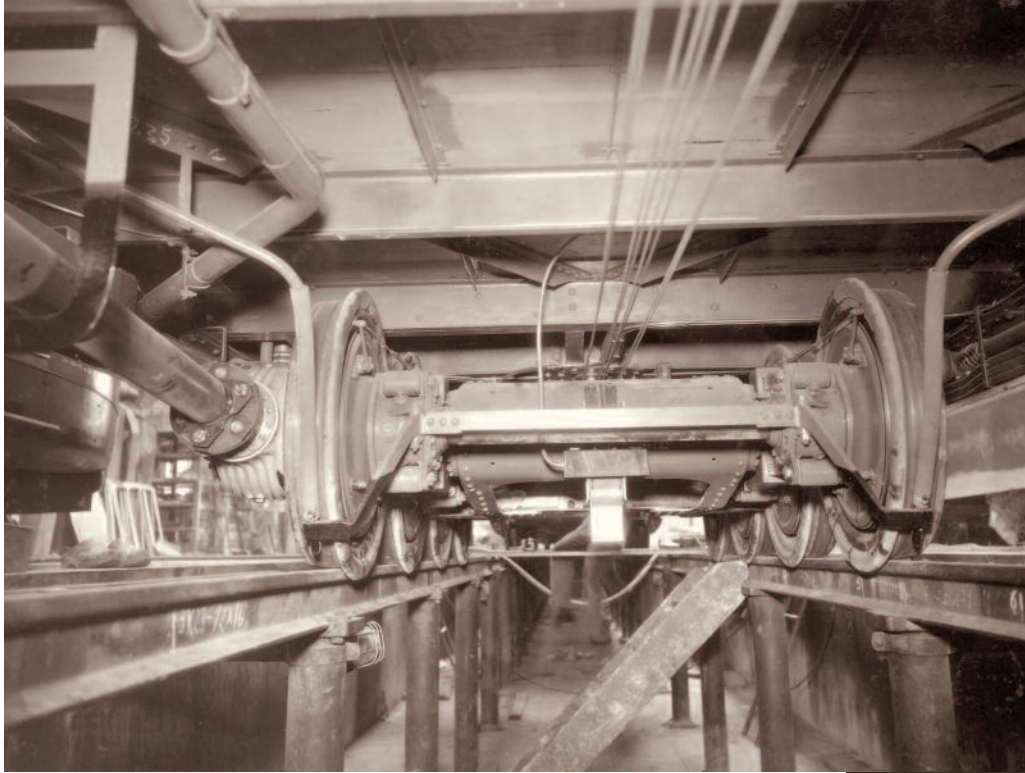
*Vue de dessous d'une automotrice WLG.*

*Underside view of a WLG automotrice.*

*Elasticated rubber wheels, in combination with the central pivot's damper and a double suspension system (between the axles and the bogies and between the respective chassis of the bogies and the body), contributed to the comfortable and smooth ride of the Bugatti automotrices. According to an article published in the magazine 'Omnia' (n°158), when driving over a ten millimetres obstacle on the track, the perceived vertical movement of the body is the same (ten millimetres) when there is a single axle. The movement is halved (five millimetres) when there is a double axle (each axle absorbs a*

*part of the obstacle), but is reduced to only two millimetres when the bogie has four axles. These criteria were true, provided that the four axles are not attached to one another, but grouped in pairs, such as the Bugatti bogies. In this configuration, each pair of axles compensates the vertical movement of the other pair of axles.*

*Unfortunately, the rubber of the silent blocks degraded over time as did passenger comfort. After the Second World War, when the Bugatti automotrices went back into service, they became less silent and their overall comfort was but a distant memory.*



*Vue de dessous d'un WLG avec, à gauche, l'arbre de transmission, et, au centre, les câbles du système de freinage.*

*Underside view of a WLG with the transmission shaft on the left, and, in the centre, the braking system cables.*

### **A faulty braking system!**

*Even if Ettore Bugatti bragged about the quality of his automotrices' braking performances in several daily newspapers or advertisements, this was far from their greatest asset. Once more this system was derived from the automobile and adapted for rail, made up of drum brakes (with two brake shoes per drum) and cables to each wheel. A lever and cam operated each pair of shoes, articulated at the lower part of the drum with springs to return them to their initial positions.*

### **Un freinage ... défaillant !**

Même si Ettore Bugatti vantait les qualités de freinage de ses automotrices, que ce soit dans certains quotidiens, ou dans des publicités, il faut reconnaître que ce n'était pas leur qualité première, loin s'en faut ! Une fois encore, c'est une technique classique des automobiles qui est adaptée au rail. Ce sont en effet des freins à tambours (deux mâchoires par tambour), avec transmission par câbles, qui sont installés sur chaque roue. C'est une came, commandée par un levier, qui actionne chaque paire de mâchoires, articulées à leur partie inférieure et rappelées dans leur position initiale de desserrage par des ressorts.

*Vue de dessous, cette fois d'un WR avec, au fond, les quatre moteurs placés transversalement, l'arbre de transmission à droite, les huit câbles du système de freinage au centre et les quatre réservoirs à essence à gauche.*

*Underside view of a WR. In the background the four engines arranged transversally. On the right is the transmission shaft, in the centre the braking system cables with the four petrol tanks on the left.*



Une importante modification intervient à partir de la construction des WLG, étendue par la suite aux WR triples. Désormais, le châssis remonte entre les deux pivots des bogies, jusqu'à la hauteur des baies latérales. Il est toujours composé de deux longerons, cette fois en cornière de 3,5 mm d'épaisseur, entretoisés par plusieurs traverses embouties en forme de "U" reliées par des profilés en tôle d'acier mince, soudés électriquement par points sur chaque traverse. Selon Ettore Bugatti, cette nouvelle disposition accentue la résistance, tout en réduisant légèrement le poids de l'ensemble. Il était toutefois impossible de pratiquer des ouvertures dans cette structure sans altérer sa rigidité. Il a donc fallu déplacer les portes aux deux extrémités latérales de l'automotrice. C'est pourquoi il n'y a aucune porte centrale sur les WLG et les WR triples, contrairement aux autres modèles de la marque.

*The WR 'Présidentiel' body was mounted on a chassis consisting of two 8 mm thick pressed steel spars, with several intermediate cross-members and diagonals, also made of pressed steel and riveted to the spars, essential for optimised weight distribution. This chassis was particularly resistant, but Ettore Bugatti increased its solidity at the fixing point of each bogie by designing a casing composed of two cross-members and two additional small spars. The WR 'Présidentiel' and the WR Doubles had identical chassis, except that the latter had a specific characteristic; the traction and coaches were permanently connected via a ball-joint coupling. Several patents were deposited in France and four other countries for this specific device. Other coupling system*



*patents were deposited thereafter in several countries, in particular patents FR 771.298 and FR 786.274.*

*A major modification was introduced with the construction of the WLG 400 hp, extended thereafter to the WR Triples since the chassis was raised between the two bogie pivots up to the side windows'. The chassis was made of two 3.5 mm angle iron frame*

*Assemblage d'un châssis WLG dont les parois latérales montent jusqu'au niveau des baies, ce qui implique de déplacer les portes aux extrémités. Comme ils ont été assemblés de manière différente, la hauteur rail/pavillon des WLG est dix centimètres moins haute que celle des WR.*

*A WLG chassis during assembly, the side walls come up to window level, which is why the doors were placed at the ends. As they were built differently, their track/roof height was ten centimetres less than on the WR.*

*members, reinforced by several braced 'U' shaped cross-members, joined together with thin steel plates which were electrically spot welded onto each cross-member.*

*According to Ettore Bugatti, this new concept increased robustness as well as slightly reducing the overall weight of the chassis. It remained impossible to cut openings without impairing its rigidity. It was therefore necessary to place the carriage doors at each end of the automotrice. This explains why there were no central doors on the WLG and on the WR Triples, contrary to the former models of the marque.*

Les deux modules d'extrémités (quatre modules pour les WLG "surallongé"), et les modules centraux, sont ensuite assemblés ensemble, toujours avec l'entremise d'une bande de caoutchouc comprimée entre les différents éléments.

Puisque dans le cas des WR triple et des WLG, la caisse centrale repose directement sur les bords latéraux du châssis, le plancher est par conséquent indépendant de la caisse. Donc contrairement aux WR "Présidentiel" et aux couplages, le plancher repose cette fois directement sur les longerons du châssis, sans système de cuvettes et pivots, avec de nouveau une interposition de bandes de caoutchouc.

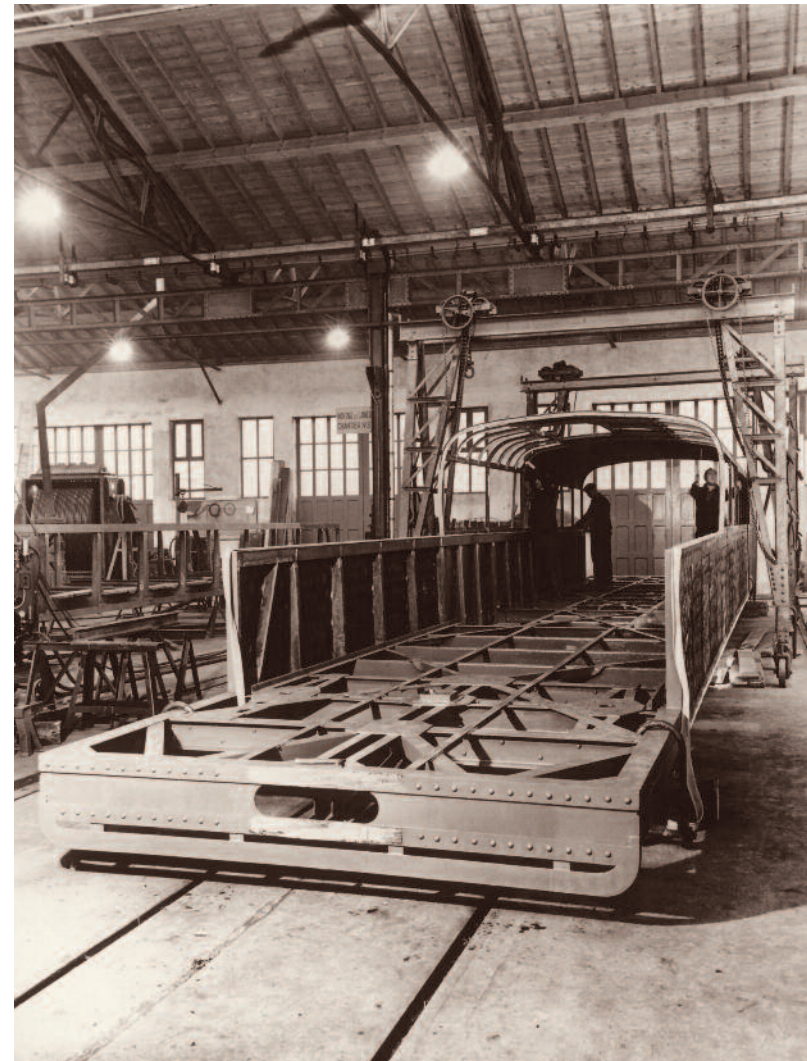
*L'intérieur d'une automotrice Bugatti sans l'habillage des parois, ni les sièges qui seront installés en dernier.*

*The interior of a Bugatti automotrice with its bare walls and no seats, to be installed last.*



*Since the chassis were raised up to the bottom of the windows, the height of the railcar bodies was reduced by the same margin in order to be positioned on the chassis frame: yet again a moulded rubber strip was compressed to fit between the chassis and the car body. The two end modules (four for the WLG 'surallongé') as well as the central modules were fitted together but always had a rubber joint between them.*

*As the central body of the WR Triples and the WLG sat directly upon the lateral chassis side members, the floor remained independent of the body. Thus, unlike the WR 'Présidentiel' and the Couples, the floor positioned on these members did not incorporate the pivot and socket system, but strips of rubber were interlaid.*



*La demi-caisse d'un WLG en cours d'assemblage sur son châssis. Les modules intermédiaires (dans le cas des WLG "surallongé"), et les modules d'extrémités comprenant les portes, seront installés en dernier, de part et d'autres des parois du châssis.*

*A WLG's half body being assembled on its chassis. The intermediate modules (for the WLG 'surallongé') and the end modules, containing the doors were assembled last, on each side of the chassis' walls.*

## Les WLG “surallongé” à la loupe

	“surallongé” PLM	“surallongé” État	“surallongé” SNCF	“surallongé” AL
Longueur totale (avec tampons)	26,250	26,320	26,250	26,320
Longueur (sans tampon)	25,306	25,380	25,306	25,380
Largeur (sans marchepied)	2,836	2,836	2,836	2,836
Largeur (avec marchepied)	3,110	3,110	3,110	3,110
Portes	double à une extrémité simple à une extrémité	double à chaque extrémité	double à une extrémité simple à une extrémité	double à une extrémité simple à une extrémité
Largeur porte double	1,560	1,560 et 1,500	1,560	1,560
Largeur porte simple	0,920		0,920	0,920
Ouverture des portes	vers l'intérieur	vers l'intérieur	vers l'intérieur	vers l'intérieur
Entraxe bogie	17,80	18,00	17,80	18,00

Toutes les dimensions sont exprimées en mètre.

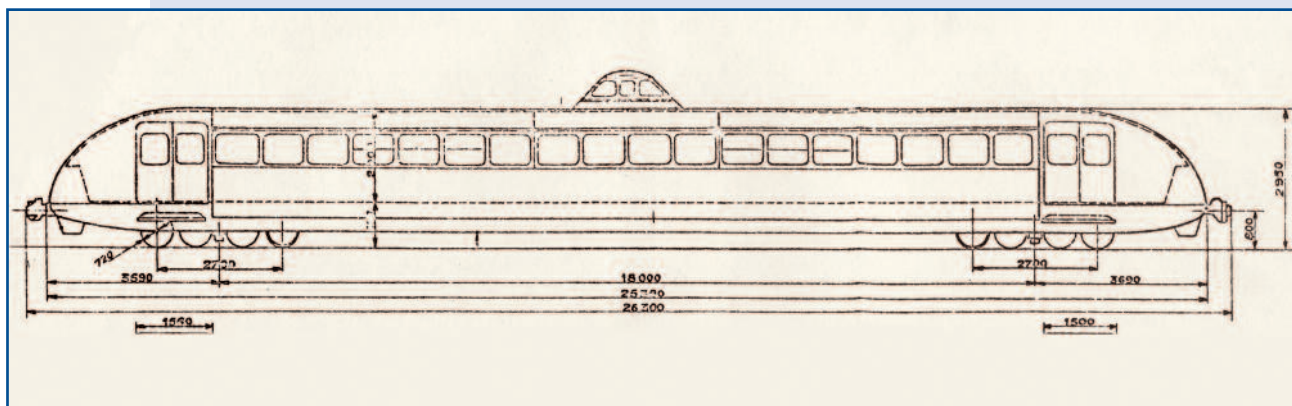


Schéma d'un WLG “surallongé” du Réseau de l'État

Diagram of a WLG ‘surallongé’ of the Réseau de l'État.

## The WLG ‘surallongé’ under scrutiny

	‘surallongé’ PLM	‘surallongé’ État	‘surallongé’ SNCF	‘surallongé’ AL
Total length (with buffers)	26.250	26.320	26.250	26.320
Length (without buffers)	25.306	25.380	25.306	25.380
Width (without step)	2.836	2.836	2.836	2.836
Width	3.110	3.110	3.110	3.110
Doors	double at one end single at the other end	double at each end	double at one end single at the other end	double at one end single the other end
Width double door	1.560	1.560 and 1.500	1.560	1.560
Width simple door	0.920		0.920	0.920
Door opening	inside	inside	inside	inside
Bogie's wheel base	17.80	18.00	17.80	18.00

All the dimensions are in metre.

## Un aérodynamisme étudié

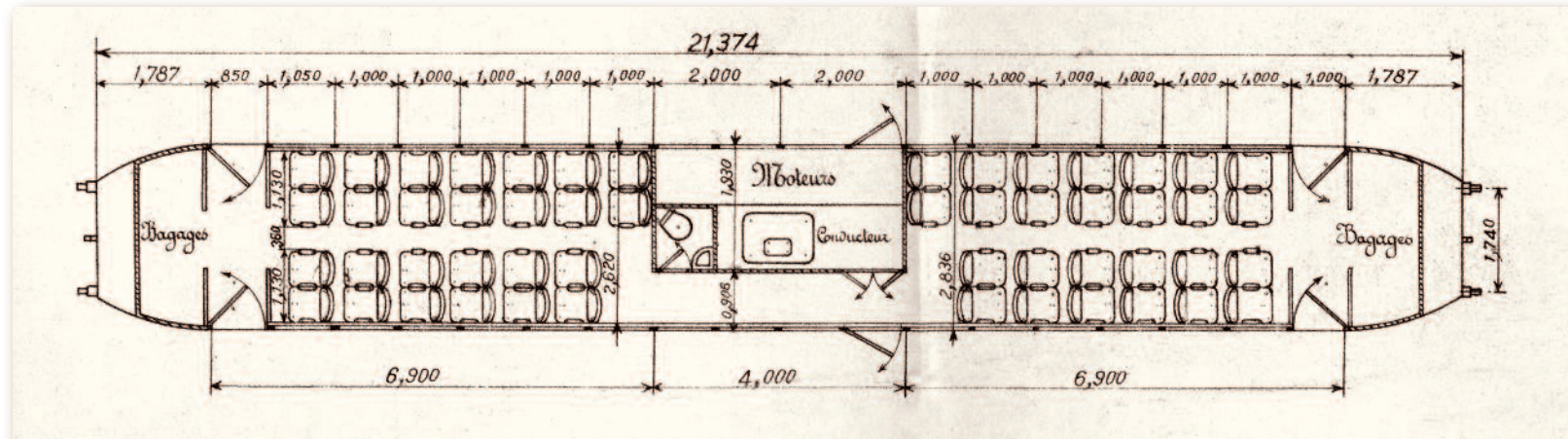
A l'époque, la forme ovoïde était considérée comme étant la plus adaptée aux trains pour une meilleure pénétration dans l'air. Dans ce cas, les filets d'air sont autant déviés au dessus et en dessous de la locomotive, que sur les côtés. Or Ettore Bugatti souhaite limiter au maximum le phénomène de “soufflage” généré par la compression de l'air entre deux trains qui se croisent et qui dirigent chacun des filets d'air sur les côtés. C'est pour cette raison qu'il choisit de profiler les extrémités de son automotrice sur un plan vertical afin d'orienter les filets d'air au dessus du véhicule. “La forme profilée choisie résulte d'une étude minutieuse ; elle permet la meilleure utilisation du volume intérieur, tout en assurant la meilleure pénétration pour un véhicule destiné à passer à très grande vitesse devant des ouvrages immobiles, comme les ponts ou les tunnels, ou des volumes en mouvement (cas de croisement ou dépassement de train en marche), c'est-à-dire en donnant un déplacement d'air latéral minime.”

## Studied aerodynamics

At that time, the ovoid shape was considered the best solution for better air penetration. Air is displaced over, under and to the sides of the locomotive. But Ettore Bugatti wanted to avoid the ‘blast’ caused by air compression when passing other trains, which was why he decided to streamline the shape of the ends of his automotrices on a vertical plane in order to direct air upwards. ‘The streamlined shape is the result of a meticulous study; it allows a better use of the interior volume, and greater air penetration for a vehicle intended to run at high speeds when passing along immovable volumes, like bridges or tunnels or when passing or overtaking other trains; the aim being to displace as little lateral air as possible’.

Plan des WLG  
"allongé" ZZK 201 à  
208 du PLM.  
Les places avant de  
chaque extrémité ont  
été supprimées au  
profit d'un vaste local  
à bagages.

Plan of the PLM WLG  
'allongé' ZZK 201 to  
208. The front seats at  
each end were  
replaced by a large  
luggage area.



## Les WLG "surallongé" du Réseau de l'État à la loupe

Ces chiffres représentent la capacité d'accueil des différentes automotrices au moment de leur livraison. Certaines ont été modifiées par la suite, avec notamment un changement de classe pour certains sièges qui s'accompagnait d'un changement du revêtement au sol (moquette différente ou lino à la place de la moquette d'origine).

Parmi les changements, notons la réduction de la capacité d'accueil de l'automotrice ZZy 24444 de 57 à 56 places (rangées de 4 sièges au lieu de 3) au profit d'un compartiment postal. Le nombre de sièges de l'automotrice ZZy 24442 est réduit de 14 sièges en 1939 (les anciens sièges fixes et les banquettes sont remplacés par des sièges réversibles) alors que le nombre de sièges de l'automotrice ZZy 24449 est diminué, toujours à la même période, de 20 sièges après le remplacement des banquettes par des sièges réversibles.

Les poids sont exprimés en tonne.

	ZZy 24437	ZZy 24444	ZZy 24436, 24438 à 24443 24445 à 24450
Places assises			
- sièges	60	52	16
- banquette			57
- strapontin	4	5	5
Places total	64	57	78
Poids total à vide	30,15	30,15	30,15
Poids total en charge	40,10	39,60	41,00

## The Réseau de l'État's WLG 'surallongé' in detail

Weights are in tonne.

	ZZy 24437	ZZy 24444	ZZy 24436, 24438 to 24443, 24445 to 24450
Seating			
- seats	60	52	16
- benches			57
- folding chairs	4	5	5
Total number of seats	64	57	78
Total empty weight	30.15	30.15	30.15
Total loaded weight	40.10	39.60	41.00

These numbers represent the seat capacity of the automotrices at delivery. Some of them were modified later, and upgraded to First class seats, when a new floor covering (whether a new carpet or linoleum instead of carpet) was fitted.

Among these changes, was a reduction of seats in the automotrice ZZy 24444, from 57 seats to 56 (rows of 4 instead of 3 seats), replaced by a mail compartment. The ZZy 24442 had 14 seats less in 1939 (the former fixed seats and benches were replaced by reversible seats) whereas the number of seats of the automotrice ZZy 24449 was reduced at the same time, to 20 reversible seats instead of benches as previously.

Bien qu'ils donnent satisfaction, les sièges réversibles ne sont pas conservés sur l'ensemble des WLG "surallongé" du Réseau de l'État (uniquement sur quelques unités), remplacés par des sièges fixes classiques ou des banquettes dont le nombre est variable d'une automotrice à l'autre (voir tableau ci-contre). Sur la majorité des automotrices, ce sont fréquemment des sièges (ou fauteuils) qui sont installés pour les places en 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> classe, et des banquettes pour la 3<sup>ème</sup> classe. Ce sont, la plupart du temps, des sièges fixes, parfois des fauteuils Pullman, qui sont montés sur les WLG "surallongé" du PLM et leur nombre varie également selon les configurations choisies par les dirigeants de la Compagnie. Une fois encore, le Réseau AL fait exception en ne choisissant que des banquettes (99 places au total) auxquelles s'ajoutent 6 places supplémentaires sur strapontins, et 20 places debout. Cet agencement exclut tout local à bagages, les responsables du Réseau AL ayant toujours privilégié la capacité d'accueil au détriment des bagages et objets qui ne rapportaient rien, contrairement aux billets vendus aux passagers.