

Occupant 50 ouvriers en 1875, 400 en 1880, 950 en 1889, les Etablissements Decauville Aîné virent en l'Exposition Universelle le tremplin rêvé pour faire connaître tous les usages de leur chemin de fer, dont déjà 8 000 kilomètres de voie et bon nombre de matériels roulants avaient été vendus un peu partout dans le monde.

APPLICATION DE LA TRACTION A VAPEUR A LA VOIE DECAUVILLE

Succédant à ses essais de voie de 0,40 m, puis la démonstration étant faite de la possibilité du transport sur la voie de 0,50 m de voyageurs trainés par des poneys, Paul Decauville fit construire une locomotive d'une tonne 1/4, *Lilliput*¹, qui circula au concours de Compiègne en 1877², en trainant 60 personnes à la fois. Au printemps 1879, il continua ses essais en traction vapeur sur une ligne de 5 kilomètres établie à Petit-Bourg en voie de 0,50 m au moyen d'une machine de 2 tonnes 3/4 baptisée *Passe-partout*, commandée à la Société Marcinelle à Couillet (Belgique).

Il existait cependant au Pays de Galles, depuis 1832, avec traction à vapeur depuis 1863, l'extraordinaire chemin de fer du Festiniog, à

Première application du porteur Decauville au transport des voyageurs à Petit-Bourg. Locomotive "Lilliput"

remorquant sur voie de 0,50 m dix voitures identiques à celles du Jardin d'Acclimatation. (Doc. Decauville).

1. A cette époque chaque machine portait un nom.
2. L'application du porteur Decauville au transport des voyageurs (voie de 0,50 m) s'est ensuite réalisée dans le parc du Casino d'Arcahon en 1881.

1. Il y subsiste aujourd'hui six réseaux de ce type reconvertis au tourisme, dont le Festiniog Railway.

2. Robert Francis Fairlie, ingénieur (1831-1885).

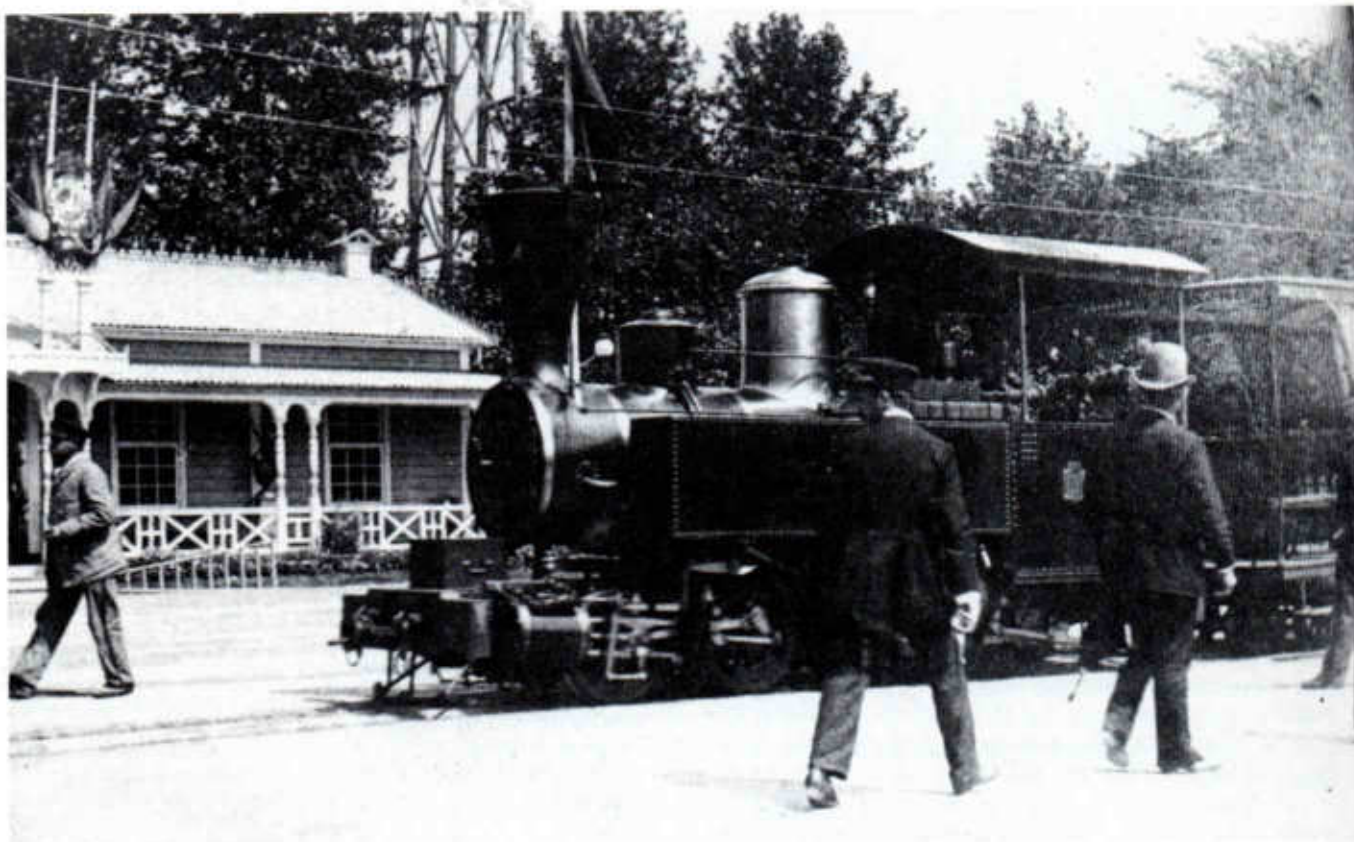
Deux locomotives Fairlie y sont encore en service, dont l'une construite en 1879.

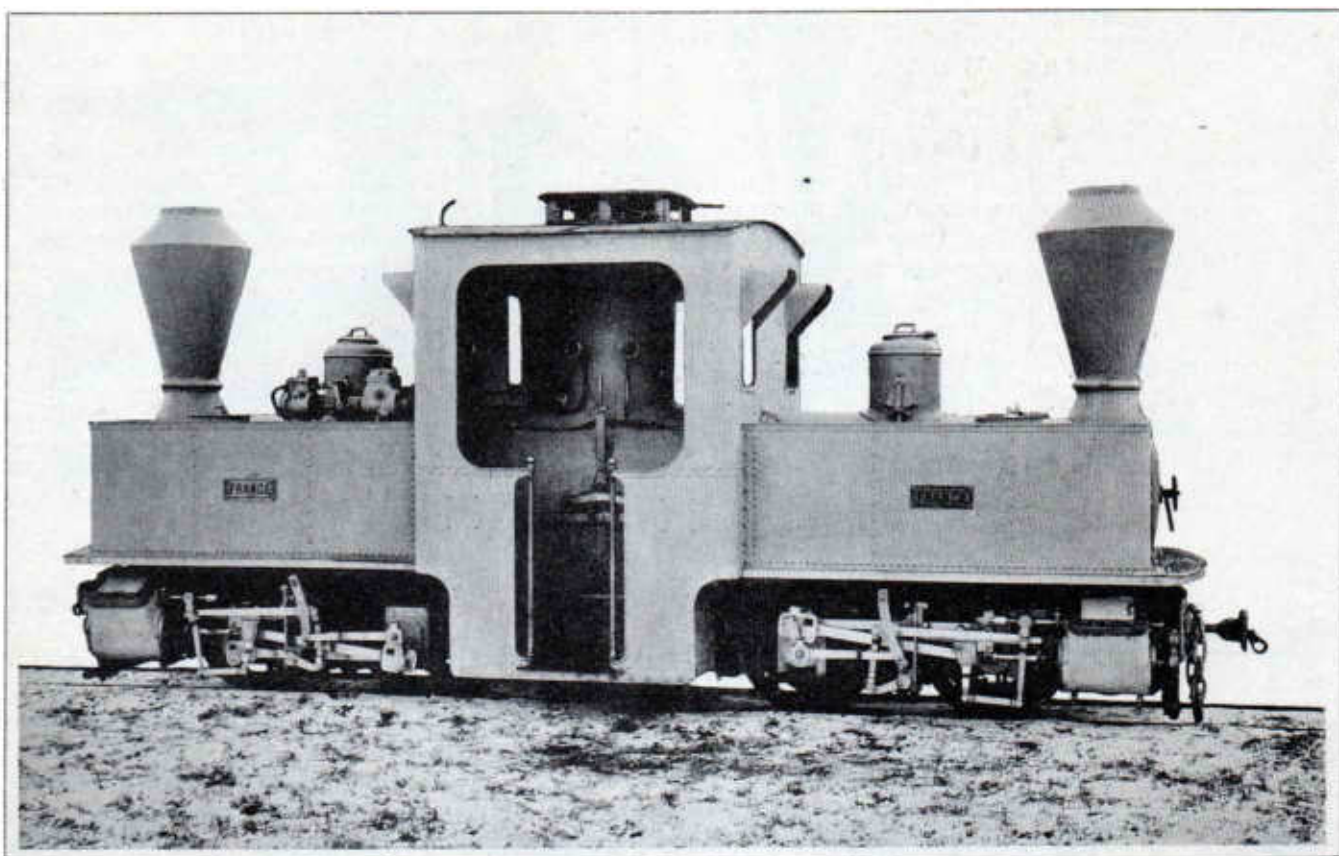
3. Anatole Mallet (1837-1918), ingénieur français.

A l'Exposition, la locomotive système Mallet "Ville de Laon" reconnaissable à ses courtes caisses à eau.

voie de 1 pied, 11 pouces et 5/8e (0,60 m) visité et décrit en 1873 par Goschler, en 1876 par Sevérie, directeur des constructions de la Compagnie d'Orléans, en 1877 par Vignes des Chemins de fer de l'État. Il paraissait singulier que personne auparavant ne se soit préoccupé de ce genre de chemin de fer ; la raison en était vraisemblablement la difficulté à visiter ce pays où les Anglais eux-mêmes pouvaient à peine se faire comprendre.

Paul Decauville, alors âgé de 33 ans, entreprit de le visiter en septembre 1879 puis retourna deux fois au Pays de Galles pour étudier les autres réseaux à voie étroite¹. Il fut frappé de voir circuler sur la ligne du Festiniog trains de voyageurs et trains de marchandises remorqués par dix locomotives à vapeur. Il ajoutera 10 centimètres à sa voie de 0,50 mètre, ayant estimé l'écartement de 60 centimètres le meilleur, puisqu'encore compatible avec la voie portable, et applicable à la fois aux transports dans les cours d'usines souvent exiguës, aux transports des marchandises et même aux transports de voyageurs (chemins de fer économiques, en accotement de route). Dès son retour en France il fit construire des voitures à voyageurs sur le modèle de celles du Festiniog. Il établit une nouvelle ligne de démonstration à voie de 0,60 mètre fonctionnant les mardis et vendredis à Petit-Bourg, et vendit ses premiers chemins de fer pour voyageurs en Chine et en Argentine. Decauville fut extrêmement intéressé par quatre locomotive articulées (système Fairlie²) de deux groupes de deux essieux et de 22 tonnes en service. Cette disposition d'essieux tous moteurs lui apparut une application du principe énoncé plus haut de la "répartition des charges". Aussi ne faut-il pas s'étonner qu'à son retour, Jules Morandière, du Réseau de l'Etat, le mette en relation avec l'ingénieur Anatole Mallet³. Celui-ci, qui s'était fait connaître par l'application de la double expansion de la vapeur aux locomotives (compoundage), cherchait à réaliser un premier spécimen utilisant à la fois compoundage





et articulation du châssis. Decauville se réserva l'exclusivité de ce système pour les voies en dessous de 1 mètre. *La future machine du Chemin de Fer de l'Exposition était née de la collaboration de Mallet et de Decauville.* Morandière suscita une entrevue entre Decauville, Mallet et le capitaine d'artillerie Péchot¹, qui étudiait pour son armée la question des chemins de fer portables. Ce dernier tenait pour la symétrie complète de la machine (dite Duplex) dans l'idée qu'elle ne pouvait donner tout son effet utile qu'en marchant cheminée en avant. Ne perdant pas de vue le marché de l'armée, Paul Decauville, dont les ateliers n'étaient pas encore outillés pour la fabrication de telles locomotives, commanda en février 1887 une petite série de quatre machines Mallet et de deux machines du modèle souhaité par le capitaine Péchot qui s'était adjoint pour son étude le concours de l'ingénieur Bourdon. Quatre Mallet furent commandées en Belgique à la Société Tubize, la première devant être livrée en quatre mois pour expérimentation. Les deux Péchot-Bourdon le furent à la Société Franco-Belge qui s'en fit une spécialité. La première Mallet fut livrée le 27 juin, et l'on put procéder aux essais. Comme les trois autres, c'était une compound mixte, c'est-à-dire qu'elle pouvait démarrer en utilisant la haute pression sur les quatre cylindres, système qui n'a pas été repris par la suite. Cette machine, baptisée *Intrépide*, put participer à l'exposition de Laon en mai 1888 puis fut livrée en décembre à l'artillerie de Toul. Les suivantes furent *Sergent Bobillot* pour la carrière des Maréchaux (carrière de pavés appartenant à la Ville de Paris, près des Essarts-le-Roi), *Kosta* pour un chemin de fer forestier suédois et *Ville de Laon* qui servira pour le chemin de fer de l'Exposition².

La première Péchot-Bourdon, plus complexe de fabrication, ne fut livrée qu'en décembre. Baptisée *France*, elle fut envoyée à Toul avec la première Mallet *Intrépide*. La deuxième, qui sera utilisée en renfort pour l'Exposition, fut nommée *Centenaire de 1789*.

La première locomotive système Péchot-Bourdon "France".

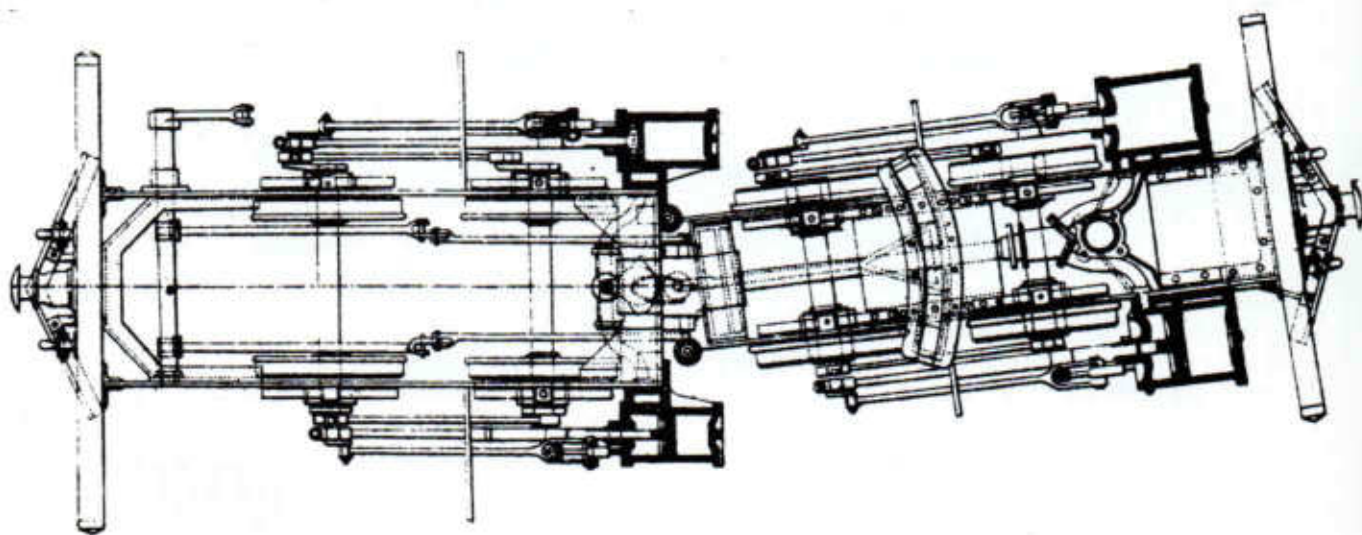
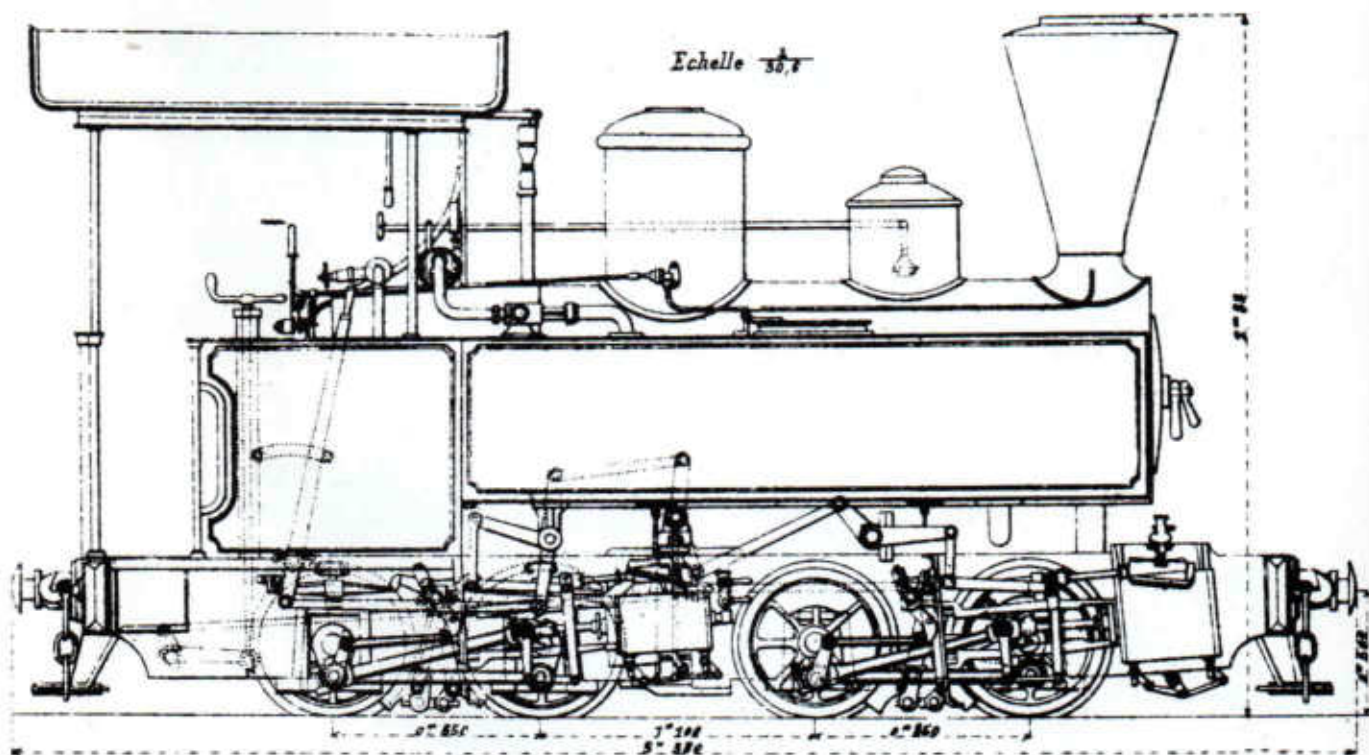
1. Prosper Péchot, officier français (1849-1928) promoteur de la voie de 60 cm pour les armées qui l'utilisèrent avec succès jusqu'à la fin de la seconde guerre mondiale dans les dispositifs fortifiés.

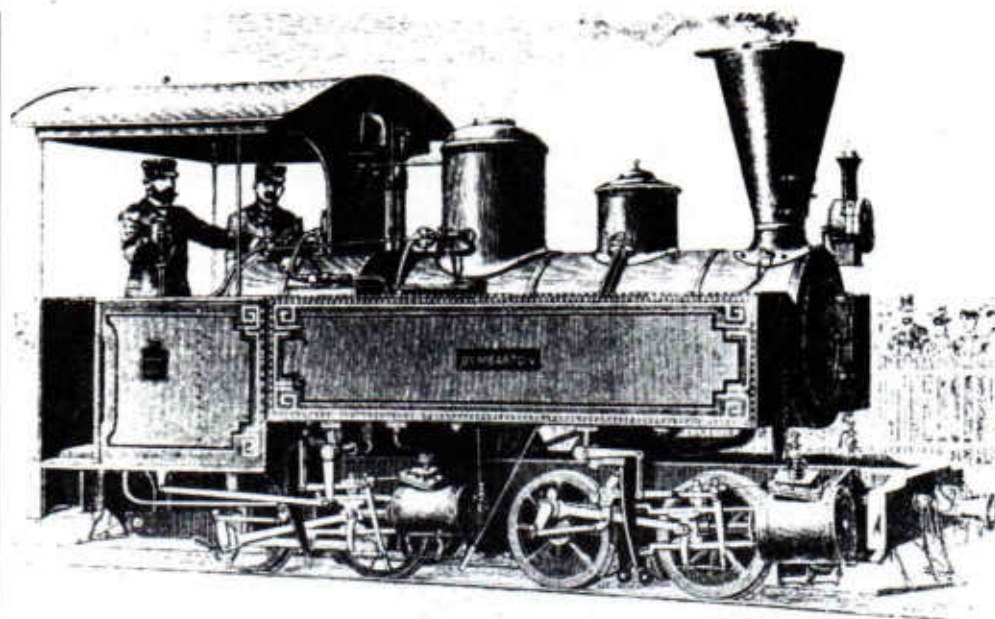
2. Les plus lourdes locomotives du monde (350 tonnes en service avec leur tender) ont été des Mallet américaines. Il subsiste en France des Mallet de tous écartements, dont une à voie de 0,60 m (Koppel, ex 22-5 au Tramway Pithiviers-Toury). Les réseaux touristiques du Vivarais, d'Abreschviller et de Provence utilisent toujours ce type de locomotive.

LA MACHINE DE L'EXPOSITION

Il s'agit d'une machine-tender de 9,3 tonnes, en charge 12,3 tonnes, compound à quatre cylindres, timbrée à 12 bars et à avant-train moteur articulé du système Mallet. Contrairement aux machines Fairlie du Festiniog et aux Meyer allemandes qui reposent sur deux boggies moteurs mobiles, les machines Mallet sont semi-articulées : les quatre essieux moteurs sont divisés en deux groupes reliés par une charnière permettant leur inscription dans les courbes serrées (20 m de rayon). Ils peuvent faire un angle l'un par rapport à l'autre ; le groupe d'arrière fixe supporte l'arrière de la machine et les deux essieux couplés de ce groupe sont actionnés par les cylindres à haute pression qui reçoivent directement la vapeur de la chaudière. Le groupe d'avant, seul mobile,

Plans des locomotives 020-020, système Mallet de l'Exposition.





Locomotive système
Mallet n° 75
"Dumbarton"

nécessite une tuyauterie articulée pour recevoir la vapeur qui a produit une première détente dans les cylindres haute pression ; il y a moins de risque de fuites puisque la pression de vapeur y est ramenée à 5 bars. Par rapport aux systèmes Fairlie et Meyer, la machine Mallet est considérablement simplifiée : il n'y a besoin d'aucune articulation dans les tuyaux de prise de vapeur du groupe moteur de l'arrière de la machine, celui où règne la pression la plus élevée (12 bars)¹.

LES LOCOMOTIVES EN SERVICE

Dix locomotives système Mallet avaient été prévues pour l'Exposition. Chacune devait porter un nom de nature à faire connaître les succès des établissements Decauville Aîné, succès résumés dans une notice remise à la presse qui la reproduisit largement. En voici l'essentiel, légèrement modifié.

La machine *Ville de Laon* portant le n° de fabrication 59 du catalogue Decauville rappelait le Grand Concours Régional, sorte de festival de gymnastique et de musique, assorti d'un comice et d'une exposition de matériel agricole organisé à Laon en mai 1888. L'exposition à laquelle Decauville participait se tenant sur le plateau cent vingt mètres plus haut que la gare, il se posait un problème de transport des foules amenées par le chemin de fer. Ce fut l'occasion d'expérimenter sur quelques jours les possibilités pour un chemin de fer Decauville d'être construit rapidement, de passer dans des courbes de faible rayon et de gravir de fortes pentes. La machine *Intrépide* s'y distingua en gravissant une pente de 8 % avec des trains de 12 tonnes transportant une centaine de voyageurs. Mais une crémaillère s'avérant souhaitable pour freiner les rames à la descente, un tramway électrique utilisant ce système assurera, de 1899 à 1971, le service repris aujourd'hui par les petites cabines du Poma 2000.

1. En même temps que furent fabriquées les machines du type de l'Exposition, quelques machines "Mallet" prototypes à voie de 1 mètre (Compagnie des Chemins de Fer Départementaux, chemin de fer de Vergara à Zumarraga en Espagne) sortirent d'usine.

La machine n° 71 *Massouah* rappelle la livraison au gouvernement italien de 56 kilomètres de voie, de 0,60 mètre et cinq locomotives pour l'expédition d'Abyssinie.

La machine n° 72 *Kairouan*, en souvenir des 65 kilomètres de voie de 0,60 mètre pour la traction animale en rails de 7 kilos et 9,5 kilos fournis en 1881 et 1882 pour relier cette ville à Sousse lors de l'expédition de Tunisie. Cette ligne fonctionna ainsi une vingtaine d'années avant d'être reconstruite à voie de 1 mètre pour la Compagnie Bône-Guelma.

La machine n° 73 *Turkestan* rappelle les 106 kilomètres (100 verstes) de voie de 0,50 mètre et le matériel fournis au gouvernement russe pour la guerre du Turkestan.

Ces quatre locomotives assurèrent le trafic du 6 mai au 15 juin. Deux nouvelles machines entrèrent en service à cette date. La n° 74 *Australie* rappelle la commande de 52 kilomètres de voie de 0,61 mètre (2 pieds anglais), six machines et 450 wagons, passée par Homebush, plantation de canne à sucre d'Australie.

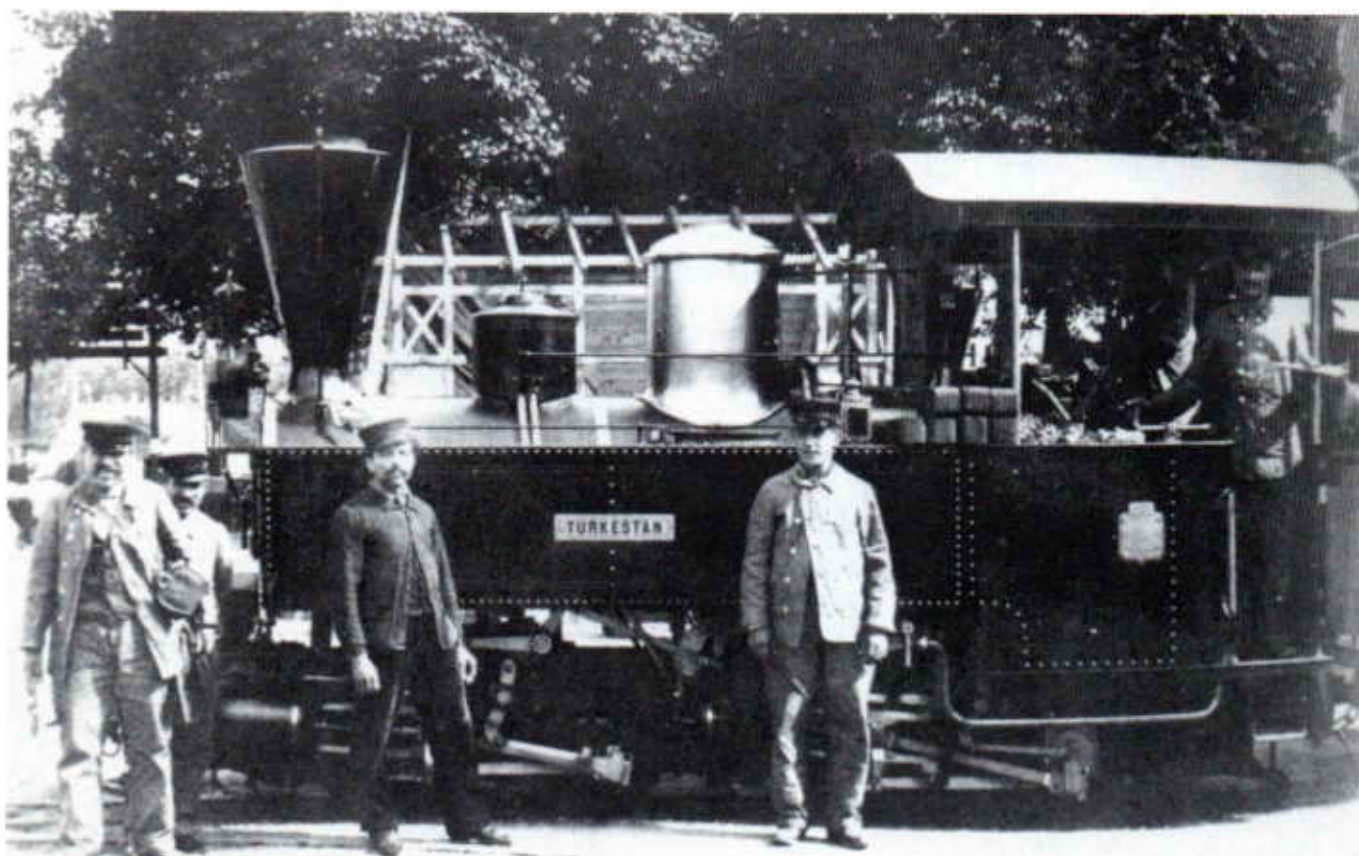
La machine n° 75 *Dumbarton*, rappelle le principal chantier de construction d'Ecosse, qui, après un essai de 500 mètres de voie de 0,61 mètre en 1884, en commanda 10 kilomètres.

Ces six machines furent en fait les seules locomotives système Mallet utilisée pour l'Exposition. Les noms suivants de la liste ne servirent que pour la gloire :

- *Porto Rico* rappelle 300 kilomètres de voies livrées dans cette île où 74 planteurs faisaient usage du Decauville. Il n'y avait pas de route dans ce pays et les planteurs allaient l'un chez l'autre sur leur chemin de fer Decauville particulier.

- *Afghanistan*, en souvenir d'une petite ligne commandée par l'armée anglaise pour ce pays où il n'existait pas de route en 1881 et où une

*Locomotive
"Turkestan" et
personnel du
chemin de fer.*



locomotive de 1 800 kilos fut chargée à dos d'éléphant, ce qui donna lieu à un dessin pittoresque paru dans le journal *l'Illustration*.

- *Madagascar* rappelle la ligne de 26 kilomètres livrée pour organiser les transports du corps d'occupation de Diego-Suarez.

- *Hanoï* évoque les 50 kilomètres de voies expédiées au Tonkin où 300 autres kilomètres allaient partir au moment où la paix est venue arrêter l'expédition. Quatre Mallet y seront cependant livrées en 1890.

En plus des locomotives Mallet circulèrent deux machines :

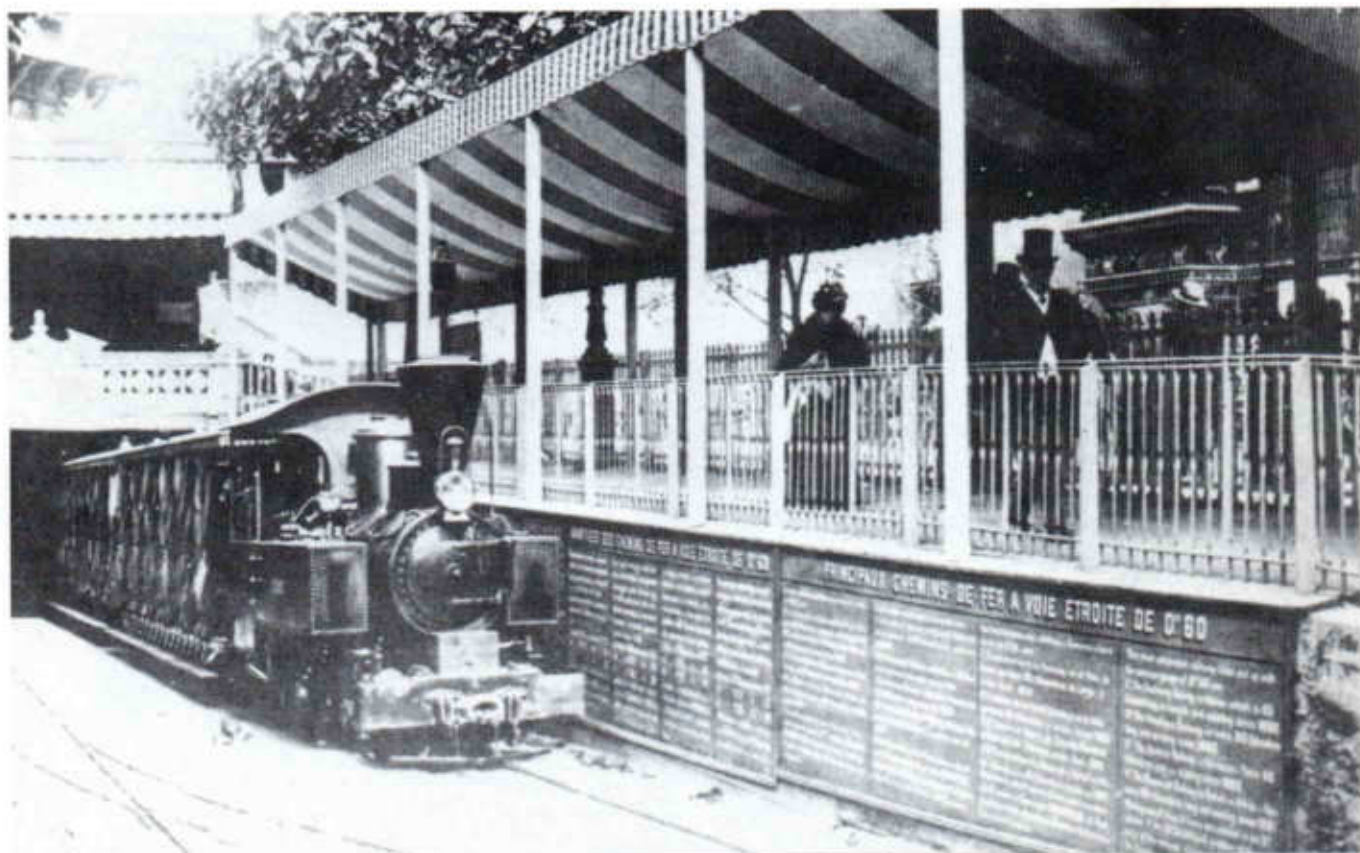
- la machine Péchot-Bourdon nommée *Centenaire de 1789* ne put jamais faire de service continu ; l'absence de double expansion produisait dans les tubes de très faible longueur de la chaudière un violent tirage qui remplissait rapidement de cendres les boîtes à fumée qu'il fallait ensuite vider, sujétion peu compatible avec un horaire très tendu. A notre connaissance, c'est le seul cas où des trains de voyageurs ont été remorqués par une machine de ce type construit exclusivement pour l'armée. De conception compliquée et d'entretien difficile, ces machines n'ont pratiquement pas été utilisées sur des réseaux industriels après la grande guerre ;

- une petite machine de cinq tonnes nommée *L'Avenir* figure au catalogue Decauville comme matériel de l'Exposition. Il est vraisemblable qu'elle fut affectée aux travaux et peut-être aux manœuvres, mais qu'elle ne fit pas de service voyageurs compte tenu de sa faible puissance.

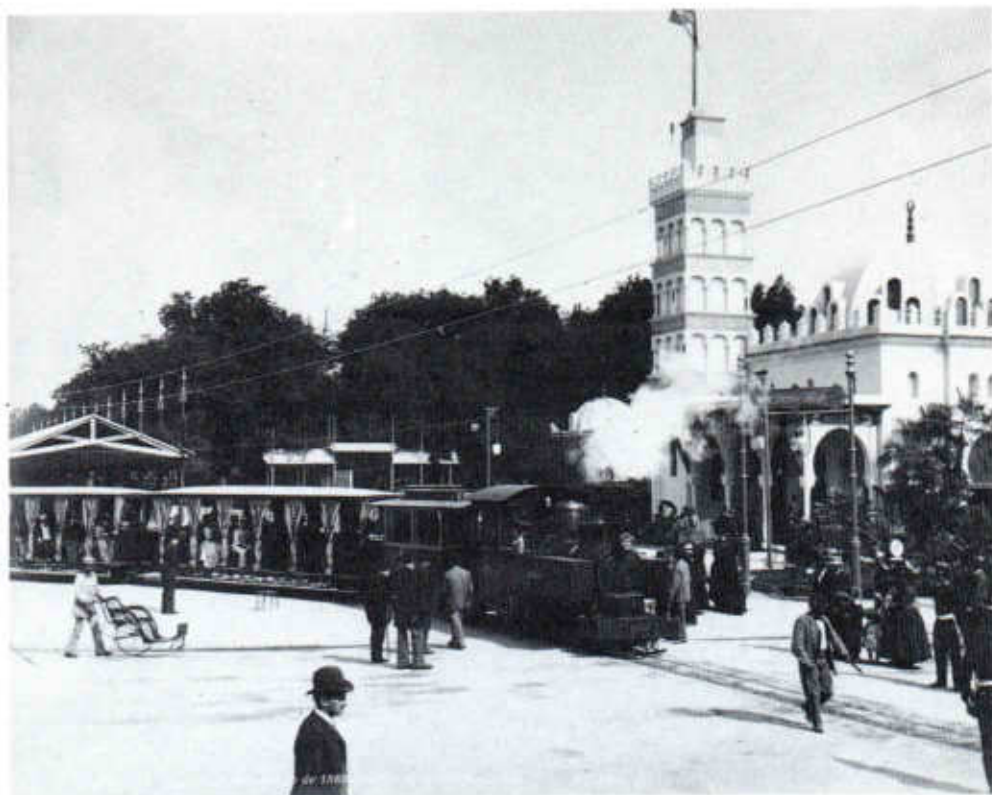
LE MATERIEL VOYAGEURS

Pages 16-17 : Gare de la Concorde. Devant le pavillon de l'Algérie, de style mauresque, un train remorqué par une locomotive système Mallet s'engage sur le court tronçon à voie unique de l'Esplanade des Invalides, précédé par un agent de la voie (Coll. Hulot)

Train sortant du tunnel de la Tour Eiffel et s'apprêtant à entrer en gare du Trocadéro-Tour Eiffel. Noter les panneaux mentionnant les principaux chemins de fer à voie étroite de 0,60 m.

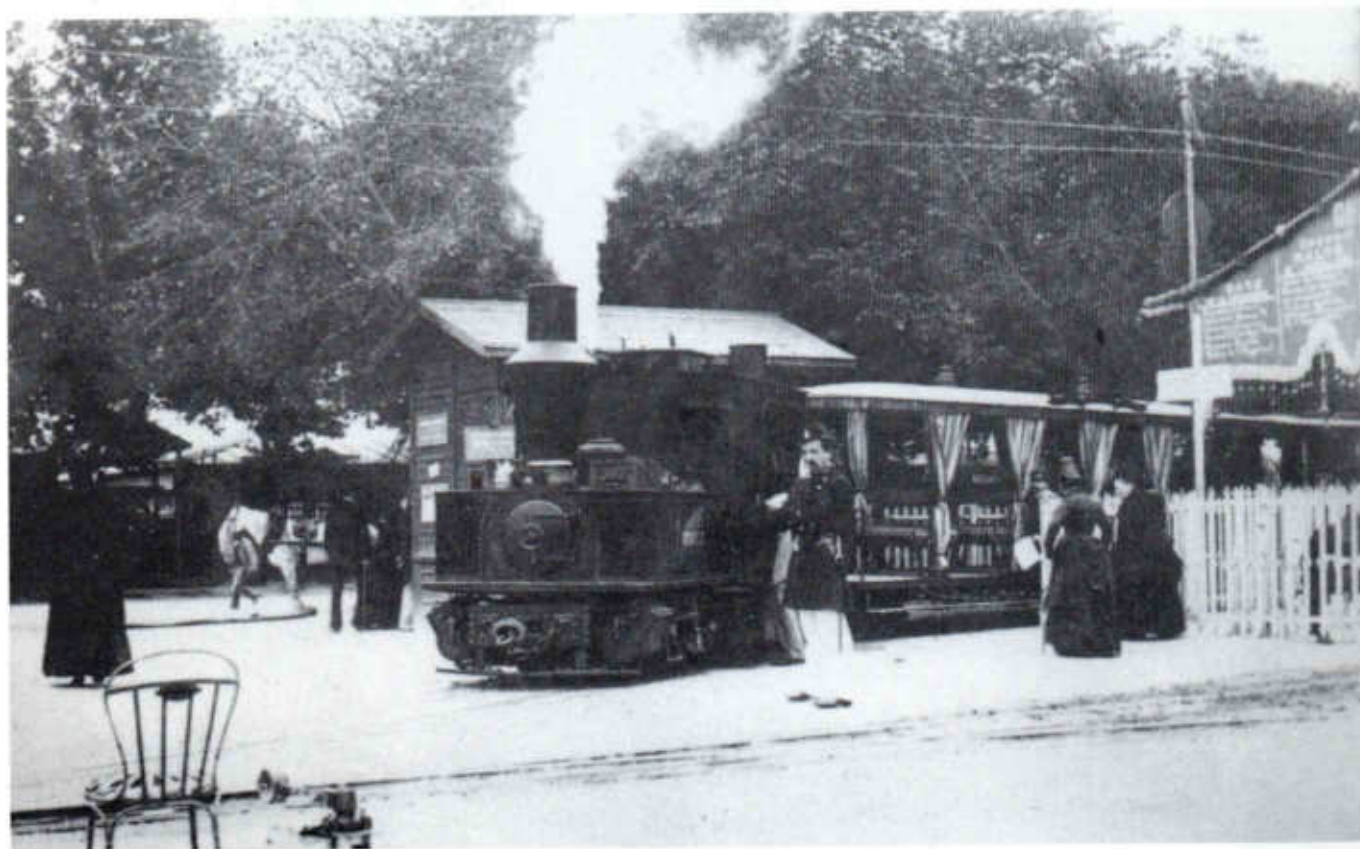


Quittant la gare de la Concorde, train remorqué par "Dumbarton". Noter, derrière la locomotive, un petit wagon-salon.



Train remorqué par la locomotive système Pécho-Bourdon "Centenaire de 1789".

Quelques obscurités demeurent sur la quantité exacte de matériel roulant affecté à la ligne si aucun doute n'existe sur les types utilisés. La majorité du matériel était constituée de baladeuses à bogies, voitures ouvertes munies de rideaux (voitures KE) que Decau-

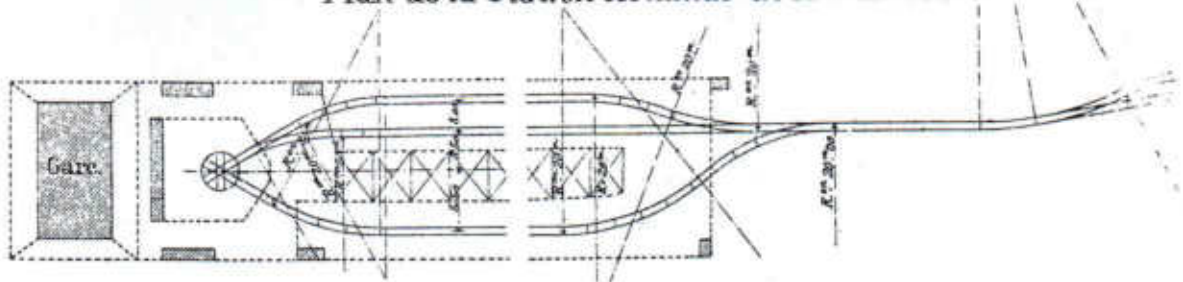


ville commercialisera ultérieurement sous le nom de voitures de l'Exposition. Au nombre de 45, dont 7 à fauteils capitonnés, elles constituaient l'essentiel des trains ; chacune pouvait transporter 48 ou 60 voyageurs (12 banquettes de 4 ou 5). Ces voitures de 9,05 mètres de longueur et de 2,03 mètres de largeur entre les bords extrêmes des marche-pieds avaient un châssis en treillis métallique. Quatre luxueux petits wagons-salons de dix places, à deux essieux, étaient incorporés dans certaines rames. Par temps chaud, ils étaient remplacés par certaines des sept grandes voitures de première classe.

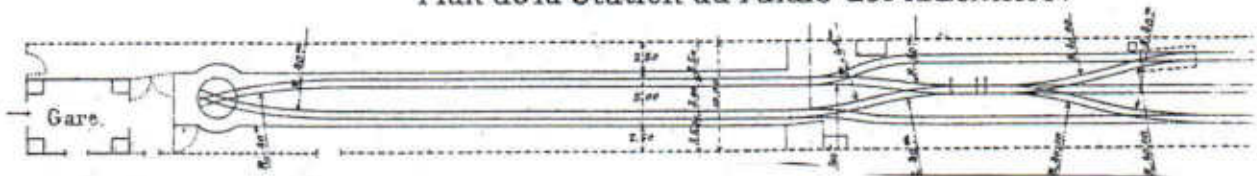
Les voitures avaient toutes un frein à main de secours mais en situation normale la seule locomotive, par un frein à vis puissant agissant sur les huit roues de la machine, pouvait arrêter la rame.

Plan des deux stations terminus et des deux types de voitures voyageurs.

Plan de la Station terminus de la Concorde.

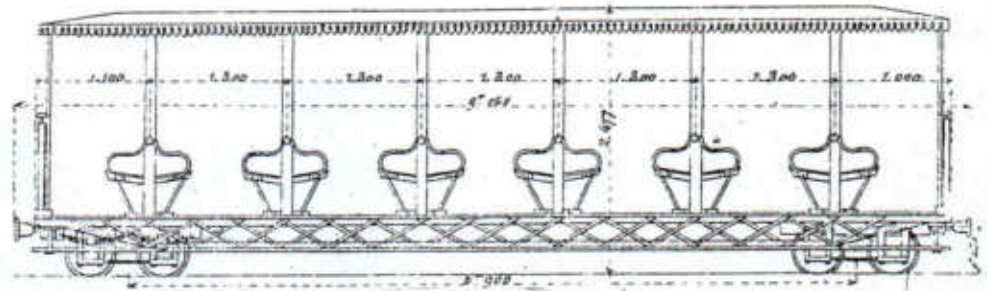
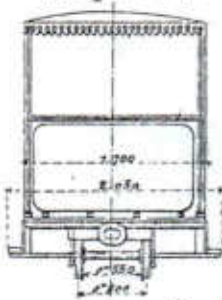


Plan de la Station du Palais des Machines.

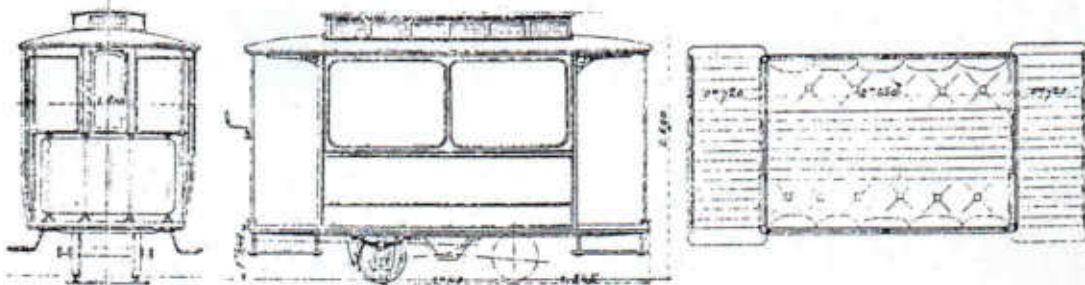


Voitures a voyageurs de 2^e Classe.

Vue par bout.



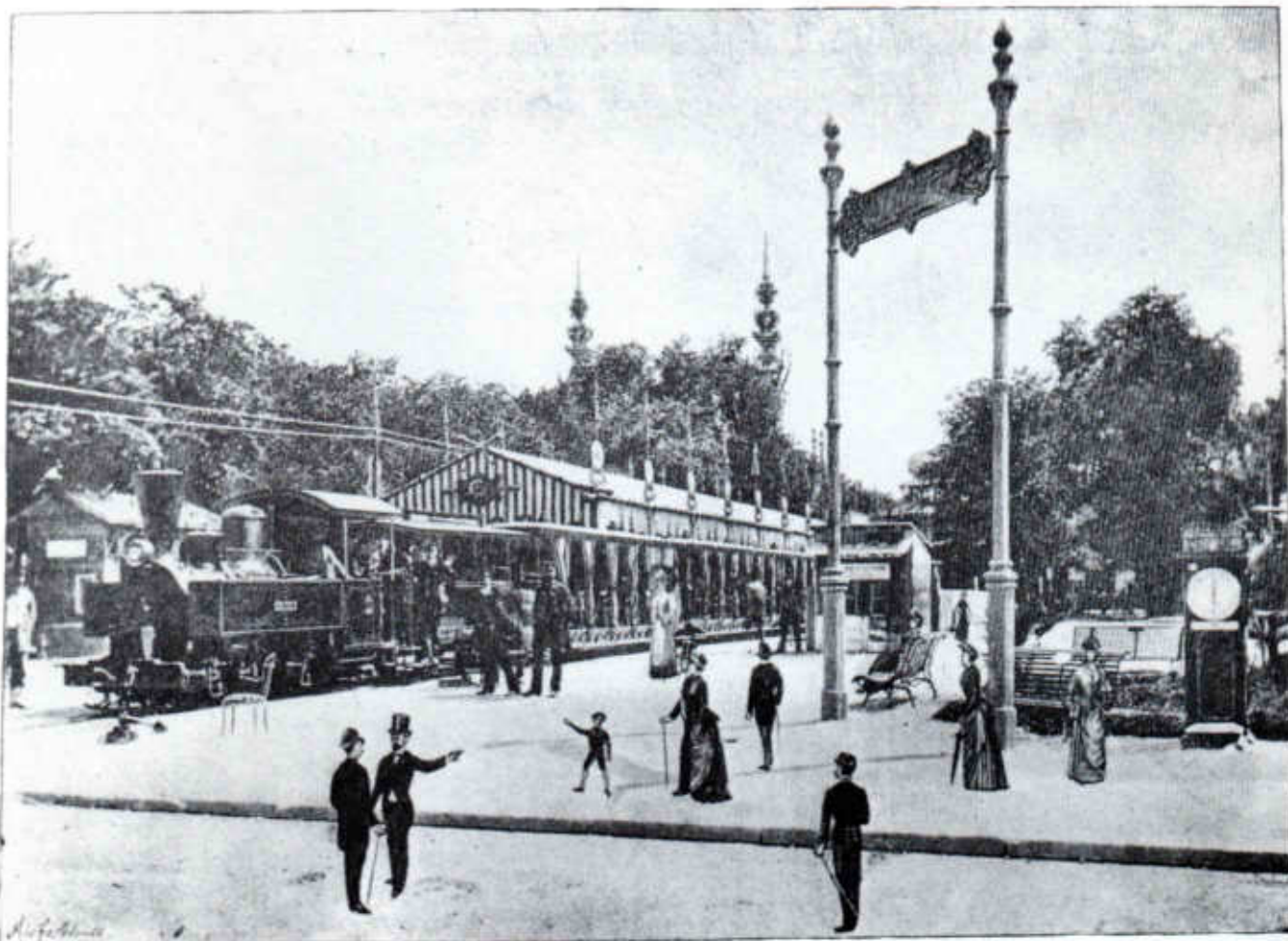
Wagon-Salon

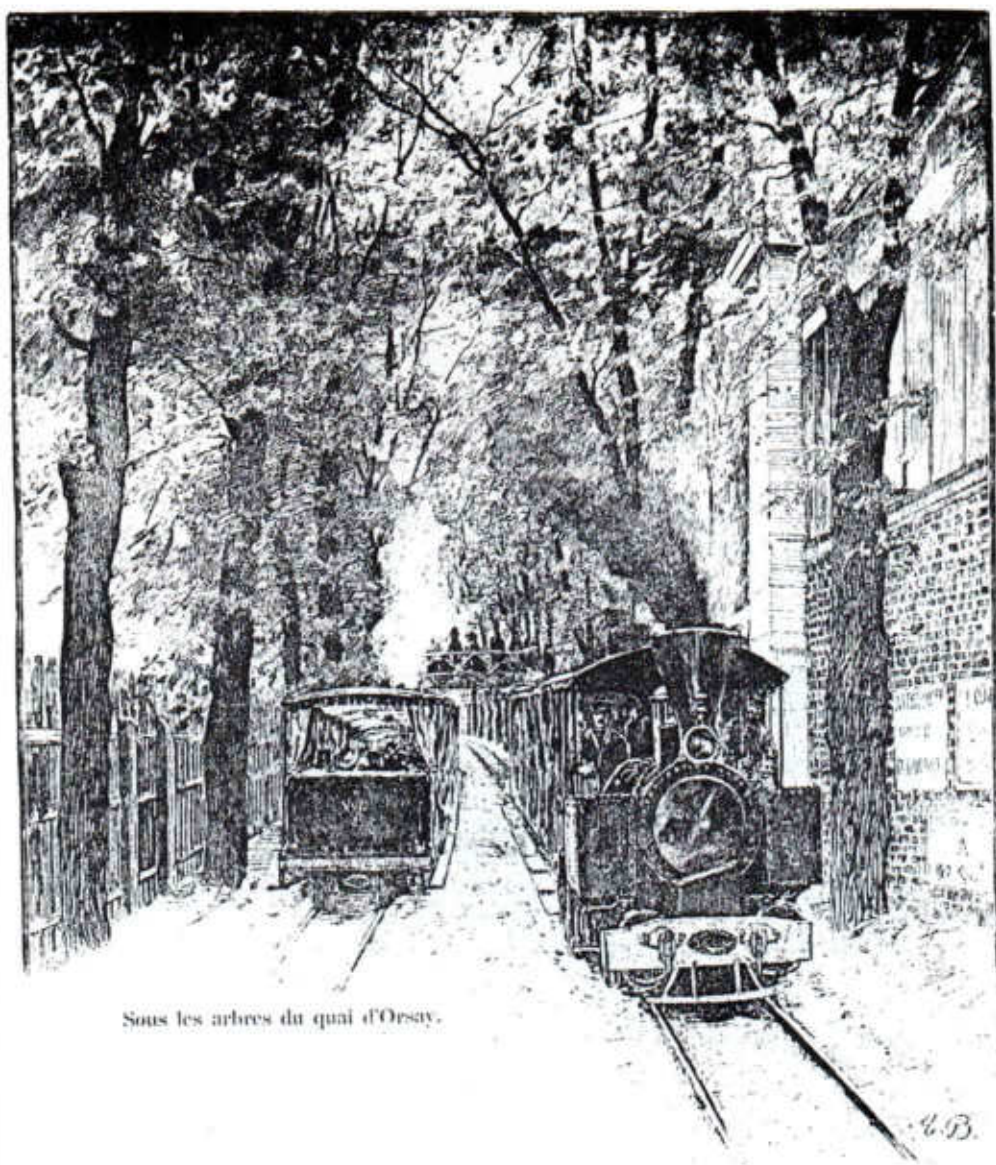


LE "STAND" DECAUVILLE

C'est près de la gare Trocadéro-Tour Eiffel que la Société Decauville présenta sur 300 mètres carrés ses fabrications. C'était tout d'abord *le matériel pour l'agriculture et les forêts* (transport des betteraves, de la canne à sucre, des grumes), puis *le matériel des travaux publics*, en particulier pour la construction du Canal de Panama (6 200 wagons fournis) et pour le... tunnel sous la Manche dont les travaux étaient en cours en 1889 et seront bientôt abandonnés pour être repris un siècle plus tard ! *Le matériel militaire*, autre spécialité Decauville, était représenté par des wagons adaptés au transport des canons de 9, 16, 24 et 36 tonnes ; un canon de 48 tonnes était disposé sur des wagonnets à deux bogies étudiés par Péchot sur une voie située juste au-dessus du tunnel de la Tour Eiffel ; Decauville démontrait ainsi les possibilités de la voie portative de 0,60 mètre pour le transport des charges lourdes à condition qu'elles ne dépassent pas trois tonnes par essieu : le canon de 48 tonnes nécessitait donc 16 essieux. Bien entendu, Decauville voulut promouvoir *le matériel voyageurs* jusqu'à présent peu répandu. A côté du Chemin de fer de l'Exposition, en service, il présenta le wagon-salon du Président de la République et une grande voiture à bogies.

Autre vue de la station Concorde. Il s'agit d'une photographie sur laquelle on a dessiné des personnages supplémentaires sans respecter la perspective !





Sous les arbres du quai d'Orsay.

Croisement de deux trains sur le quai d'Orsay. La ligne était séparée de la Seine par un chapelet de pavillons. Remarquer à l'arrière une passerelle et à droite les affiches : Attention ! prenez garde aux arbres... (coll. AMTP).

Enfin, des panneaux placés le long de la voie indiquaient les chemins de fer à voie de 0,60 mètre en service dans le monde entier et l'affiche "Attention ! prenez garde aux arbres. Ne sortez ni jambes ni tête" était apposée en une dizaine de langues différentes (et même en rébus !), témoignant de l'universalité du "Decauville".

DESCRIPTION DU CHEMIN DE FER DE L'EXPOSITION

Le chemin de fer desservant l'Exposition Universelle de 1889 a donc été établi par la Société Decauville Aîné, constructeurs de matériel de chemin de fer à voie étroite dans leur usine de Petit-Bourg à côté de Corbeil.

Notons qu'à côté de ce chemin de fer, les visiteurs pouvaient utiliser des fauteuils roulants inspirés des victorias, ou des ânes blancs égyptiens qui partaient du quartier oriental et plus précisément de la rue du Caire construite... au Champ de Mars.

Pour en revenir au "Decauville", il s'agissait d'un fort beau réseau de 3,5 km à voie de 60 cm construit entièrement à double voie, à l'exception de la traversée de l'Esplanade des Invalides où une voie unique fut créée pour éviter d'éventuels accidents aux nombreux piétons et pour donner accès aux 3 voies de la station terminus de la Concorde située en fait sur l'Esplanade des Invalides à 250 m du pont de la Concorde. Après avoir traversé l'Esplanade, la voie suivait le quai d'Orsay puis s'engageait à angle droit de long de l'avenue de Suffren pour aboutir à la station terminus du Palais des Machines, voisine de l'avenue de la Motte-Piquet.

Les stations principales étaient la halte de l'agriculture, la halte de l'alimentation, et surtout la station du Trocadéro-Tour Eiffel.

La ligne était d'un profil peu accidenté; les seules déclivités importantes de 25 mm/m se trouvaient à l'entrée et à la sortie des deux passages inférieurs : un tunnel de 26 m sous le carrefour de l'Alma, un autre de 106 m devant la Tour Eiffel. Les courbes de 40 m étaient fréquentes en ligne, et, dans les stations, elles descendaient à 20 m de rayon.

À l'origine, la Société Decauville prévoyait que tous les systèmes de traction connus à l'époque seraient utilisés (vapeur et air comprimé) mais seule, finalement, la traction vapeur fut utilisée pour assurer un trafic qui dépassait 200 trains par jour, faisant du Decauville un véritable métro avant l'heure.

Il existait quelques passages à niveau sur des axes importants comme le boulevard de La Tour Maubourg et l'avenue La Bourdonnais. Primitivement, ils étaient gardés et munis de barrières roulantes en fer qui furent bientôt remplacées par des chaînes plus rapides à mettre en place.

La voie était construite selon la technique mise au point par le capitaine d'artillerie Péchot : les rails de 9,5 kg au mètre courant reposaient sur des traverses en acier en forme de U renversé qui emprisonnaient le ballast et augmentaient la stabilité. La pose de la voie était rapide suivant la technique du "Decauville, chemin de fer portatif à pose instantanée" : on utilisait des coupons préfabriqués de 5 m, les rails étant fixés sur 9 traverses. La voie pouvait supporter des essieux de 3 tonnes ce qui était le cas des machines utilisées.

Les gares terminus avaient un plan simple mais efficace : à la Concorde existaient 3 voies parallèles, l'une servant à la manœuvre de la locomotive, les deux autres étant desservies par un quai central. Une plaque tournante à l'extrémité de la station permettait le retournement de la locomotive.

Des appareils de voie existaient dans la principale station intermédiaire "Trocadéro-Tour Eiffel". Ils furent surtout utilisés jusqu'au 15 Juin où la ligne n'était exploitée que sur la section Concorde-Tour Eiffel, la portion terminale étant continuellement interrompue par les charrois nécessaires à l'achèvement des bâtiments situés à l'ouest du Champ de Mars, en particulier au Palais des Machines.

La station terminus de la Galerie des Machines n'était constituée que par deux voies confluant vers une plaque tournante située près du bâtiment des voyageurs. Les quais étaient latéraux. Un faisceau à trois voies permettait le remisage des rames à l'entrée de la gare.

Les quais avaient une longueur de 50 mètres, correspondant à la composition maximum, soit 5 voitures à boggies de 9,20 mètres chacune et un wagon-salon à essieux de 4,5 mètres.

On connaît peu de choses sur le dépôt qui se trouvait à l'angle de l'avenue La Bourdonnais et du quai d'Orsay et qui comportait les dispositifs de voies, de remisage, de fosses, de parc à charbon, de bureaux, nécessaires au fonctionnement d'un chemin de fer.

Les deux stations "Concorde" et "Trocadéro-Tour Eiffel" étaient les deux gares de prestige de l'Exposition. Elles étaient surmontées d'un velum, sorte de toile de tente à rayures bordée de lambrequins protégeant les voyageurs du soleil et de la pluie. Jamais un chemin de fer à voie de 60, par nature modeste et économique, n'a circulé dans un cadre aussi somptueux. Il est vrai que son exploitation par sa fréquence (8 à 10 minutes), son amplitude (16 heures par jour), l'usage de la double voie, tenait davantage de l'esprit du futur métropolitain que d'un obscur chemin de fer départemental !



Dans le train.

"Dans le train". Ce dessin d'une jolie facture est l'œuvre de A. Boileau, qui illustra le chemin de fer Decauville. On remarquera que les voitures n'étaient pas fermées à leurs extrémités, ce qui permet de voir au fond la silhouette caractéristique de la cabine de la locomotive Mallet...

L'EXPLOITATION

Du 6 mai au 15 juin 1889, les trains ne circulèrent que sur la section Concorde-Tour-Eiffel, à intervalles de dix minutes de 8 heures 54 à minuit 20. Il y avait donc 90 trains par jour et par sens. A partir du 8 juin, la totalité de la ligne fut desservie, les trains circulant à 8 minutes d'intervalle, ce qui exigeait six rames¹.

A cette époque la main-d'œuvre était bon marché et la direction de l'Exposition ne lésinait pas sur le personnel : 277 agents assuraient le fonctionnement du réseau. Le personnel des gares portait l'uniforme des grands réseaux.

*Personnel du chemin
de fer*



Un aiguilleur.

1. Tous les trains parcouraient la totalité de la ligne en s'arrêtant à toutes les stations. Quelques trains supplémentaires directs allaient de la Concorde à la Tour Eiffel et réciproquement.



Le chef de gare de la Concorde.

Les trains circulèrent à la vitesse de 15 km à l'heure sans le moindre incident, même les jours de grand soleil où les voyageurs avaient tendance à se grouper du côté de l'ombre, ce qui prouve la stabilité de ce matériel.