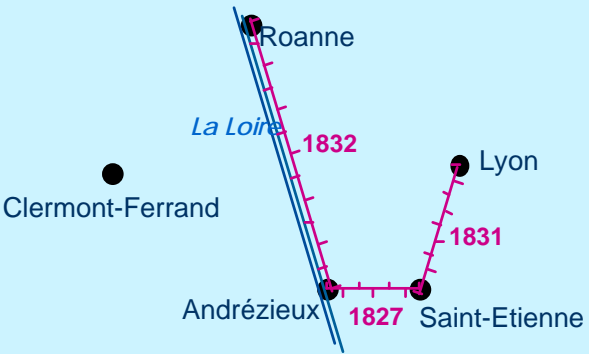


Réseau ferroviaire de Saint-Etienne (1827-1834)

	<p>Le premier réseau ferroviaire français a été construit dans la région de Saint-Etienne afin de faciliter le transport du charbon de ce bassin, alors le plus important du pays. Ce réseau comprenait 3 lignes :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1.Saint-Etienne/Andrézieux (1827), longue initialement de 21,3 km. Le charbon est chargé sur les « chariots » tractés par cheval, puis transféré sur les bateaux de la Loire. Les rails, en fonte, mesurent 1,20 m de long. Le transport de voyageurs est ouvert en 1832. La ligne ferme, par étapes, jusqu'en 1980. 2. Saint-Etienne/Lyon (1831), longue de 57 km, par Givors, Rive de Giers, Saint-Chamond. La ligne transporte du charbon et des produits industriels. La traction de fait par chevaux ou, surtout, par locomotives. Les rails sont en fer, de 5m de long, reposant sur des traverses en bois. 3.Andrézieux/Le Roseau-Roanne (1832). Il s'agit en fait de la prolongation de la ligne Saint-Etienne-Andrézieux, destinée à éviter les aléas du transport par bateaux dus aux caprices de la Loire. Cette ligne est équipée de « plans inclinés » sur lesquelles la traction des wagons est assurée par des machines à vapeur fixes. <p><i>Concepteur :M. de Gallois Ingénieurs : (1)Louis-Antoine Beaunier. (2)Marc et Jules Seguin, Edouard Biot (3) F. N. Mellet et C. J. Henri</i></p>
---	--

Principaux ouvrages.

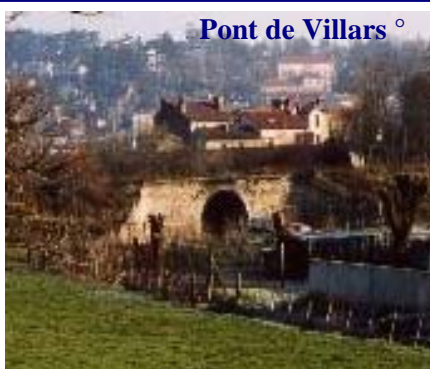
La ligne Saint-Etienne/Andrézieux comportait 12 ponts (10 à 25m) sur le Furan, et d'autres ouvrages sur ses affluents. Il en reste aujourd'hui quelques uns, dont le pont en pierre de Villars (Inventaire supplémentaire des Monuments historiques), et le pont métallique sur le Furan, premier pont ferroviaire en France.

La ligne Saint-Etienne/Lyon comporte 14 tunnels dont le célèbre tunnel de Terre-Noire, long de 1506 m, le plus long réalisé jusqu'alors. Autres tunnels importants: La Mulatière/Lyon (400 m), Couzon/rive de Gier (984 m). On citera les Ponts d'Izieux, et d'Ouzion et de la Mulatière, ainsi que les gares d'eau et ferroviaire de la Mulatière à Lyon.

La ligne Andrézieux-Roanne comporte les « plans inclinés » de la Quérillière, de Blesse, de Neulisse, du Buis et de Varenne, équipés d'estacades, ainsi que le gare fluviale du Roseau, près de Roanne et, construit ultérieurement, le pont sur la Loire.

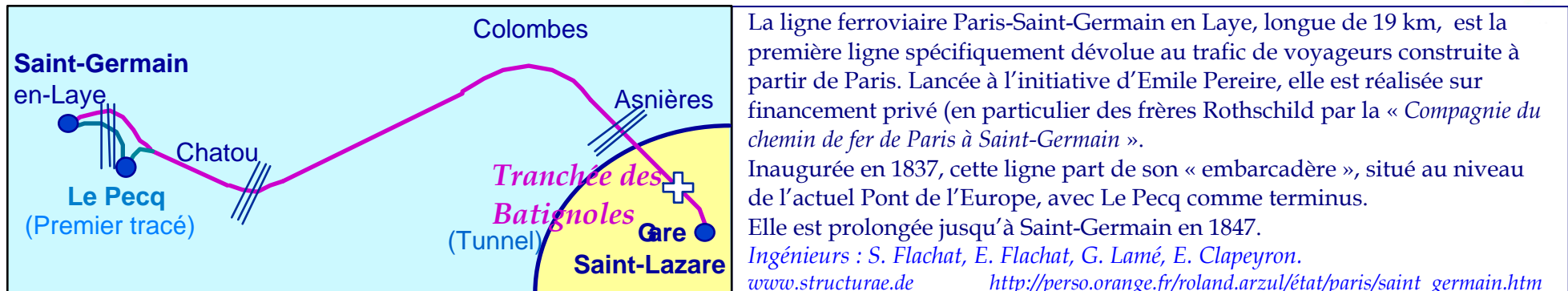
Références. Jean Falaize. *La naissance des chemins de fer français (la vie du rail)*.
Gérard Vachez. *La troisième ligne ferroviaire de France : Andrézieux-Le Coteau*
www.webvdr.com www.funimag.com www.structurae.de

Justine Ultsch. *La première ligne de chemin de fer continentale*
Gérard Vachez. *La ligne Andrézieux-Roanne Le Coteau. Funimag N° 28.*
www.fleuve-loire.net www.vieux-saint-etienne.com °



° Collection du Musée du vieux Saint-Etienne Clichés HAMKOVA Selvina

Ligne Paris-Saint-Germain en Laye (1837)



A l'origine, peu après l'embarcadère de Paris, la ligne passe dans le tunnel des Batignolles, lequel sera doublé ultérieurement pour être finalement remplacé par l'actuelle « tranchée des Batignolles ». La création de la ligne Paris-Rouen entraîne la construction de la gare de l'Est qui se substitue alors à l'embarcadère pour le Pecq.

En 1847, la ligne est prolongée du Pecq à Saint-Germain à une altitude plus haute de 51 m (un ouvrage spécifique est construit sur la Seine). A cet il est mis en oeuvre un système dit de traction atmosphérique : la ligne est munie d'un tube dans lequel est fait le vide contre un piston lié à la locomotive, ce qui provoque l'effort de traction. Ce système nécessite une importante machinerie et il connaît des problèmes d'étanchéité, de sorte qu'il sera abandonné en 1860 (Des dispositifs similaires ont été installés en 1843 en Irlande et en 1844 en Angleterre).

Le premier pont d'Asnières sur la Seine, initialement en bois, a été remplacé par un ouvrage métallique.



Gare Saint-Lazare



1



2

Vues sur les voies depuis l'emplacement de l'ancien embarcadère :

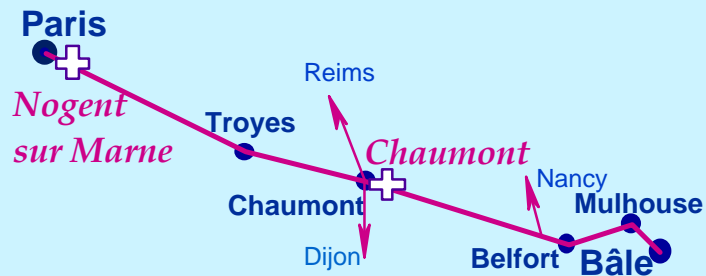
1. Vue vers la tranchée des Batignolles (l'ancien tunnel)
2. Vue vers la Gare Saint Lazare, au fond de l'image.

Photographies : Georges Pilot



Ligne Paris-Bâle (1855-1858)

Cette ligne, longue de 490 km, a été construite dans le cadre du « Réseau en étoile Legrand » (1842) visant à relier Paris aux frontières de Pays. La ligne rejoignait Mulhouse, puis Bâle.



La ligne Paris-Bâle comporte 2 très grands viaducs :
 . *viaduc de Nogent sur Marne* (1856), en pierre, de 830 m de long et 29 m de haut, sur la Marne (1). Les arches principales, de 50 m de portée ont été détruites en 1944. Elles ont été remplacées en 1945 par 3 arches en béton armé de 80, 70 et 68 de portée (2). *Ingénieurs : L. Collet-Meygret, Pluyette, M.E. Vuigner. Entreprise Parent, Schake,, Caillet et Cie .*
 . *viaduc de Chaumont*, en pierre, sur la Suize, de 600 m de long et 22 m de haut, qui comporte 50 travées. Il comprend 3 niveaux, un pour la voie, un autre pour les services techniques, un pour les piétons. *Ingénieurs : E. Decomble, M. Zeiller. www.structurae.de*



Photographie : Guy Sauvage (SNCF, Direction de l'Ingénierie)

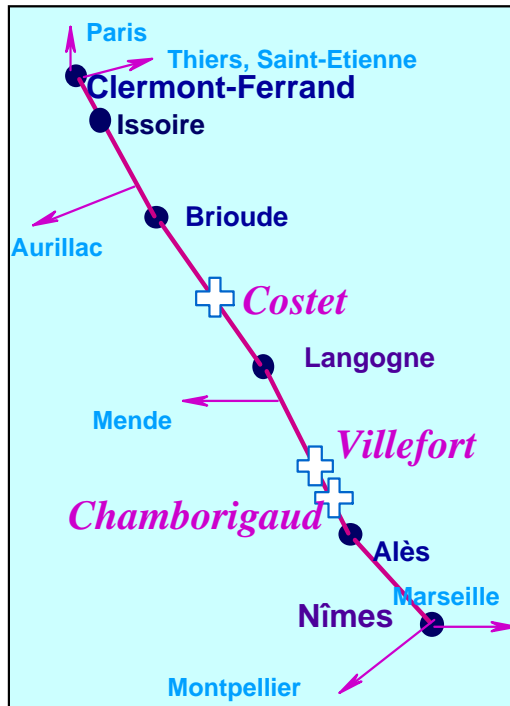


Photographies : G. Pilot



Ligne ferroviaire Clermont-Ferrand Nîmes (1840-1870)

Ligne des Cévennes



La **ligne des Cévennes**, qui relie Clermont-Ferrand et Nîmes, constitue la ligne dorsale du réseau ferroviaire du Massif central. Longue de 260 km, elle dessert les départements du Puy-de Dôme, de la Haute-Loire, de la Lozère et du Gard.

Elle accueille deux trains d'intérêt national, Paris-Marseille « Le Cévenol » et Paris-Béziers « L'Aubrac » et offre diverses connections avec les lignes régionales.

Elle rencontre les reliefs de la vallée et des gorges de l'Allier, et elle traverse les massifs de la Margeride, et surtout des Cévennes où elle culmine à 1025 m. Elle comporte un très grand nombre de tunnels (114)[°] et de ponts et viaducs (48)[°]. www.structurae.de °

Principaux ouvrages.

. **Viaduc de Costet** (Langeac), Haute-Loire. Ouvrage en pierre de 285 m de long (18 arches de 12 m d'ouverture) et 24 m de haut.

. **Viaduc de Chapeauroux**, Lozère. Ouvrage en pierre de 433 m de long (28 arches de 12 m)

. **Viaduc de Villefort**, Lozère (1870). Ouvrage en pierre de 257 m de long, à arches multiples (16 m de portée), avec des piles de 73 m de hauteur, largement noyées dans le barrage de Villefort. *Ingénieurs : Charles Dombre et Joubert.*

. **Viaduc de Chamborigaud**, Lozère (1867). Viaduc en pierre construit sur la Luech, de 198 m de long et 43 de haut. Il comporte deux parties courbes, comportant, respectivement, 12 arches de 14 m et 17 arches de 8 m. Ce viaduc est classé Monument Historique.



Photographie : Philippe Bourret °



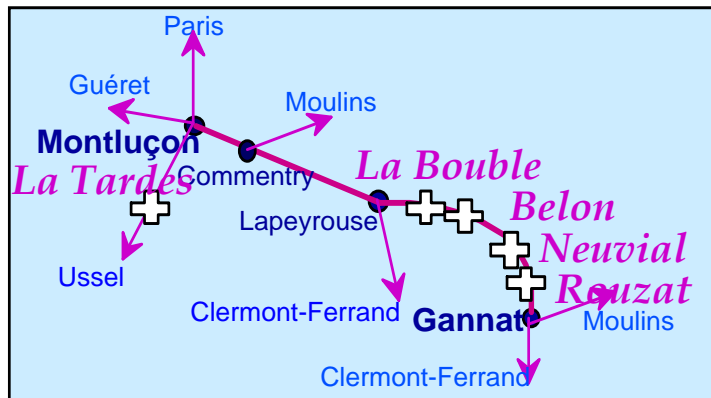
Photographie : Philippe Bourret °



Photographie : Jacques Mossot °



Ligne ferroviaire Montluçon-Gannat (1871)



Le tronçon **Montluçon-Gannat** (dans l'Allier) de la ligne ferroviaire qui borde le nord du Massif Central assurait de nombreuses dessertes, ce qui lui conférait une importance particulière. Longue de 52 km, elle comporte 6 tunnels, 7 ponts et 6 viaducs. Les noms de Romain Morandière et Wilhelm Nördling sont attachés à cette ligne.

Quatre de ces viaducs sont particulièrement remarquables :

- à l'est de Lapeyrouse, les viaducs de la Bouble et du Belon, construits par les sociétés J.F. Caille et Cie, et Fives-Lille et Cie. (Ingénieurs : Félix Moreaux et Wilhelm Nördling).

- *le viaduc de la Bouble* (1871) comporte un ouvrage de 300 de long, avec 6 travées de 50 m, à poutres-treillis en fer forgé (ainsi que les piles d'environ 60 m), et des viaducs d'accès en maçonnerie avec 17 arches

- *le viaduc du Belon* (1869) a un ouvrage principal en fer forgé de 231,5 m de long



Viaduc de la Bouble °

- au nord de Gannat, les viaducs de Neuvial et du Rouzat, construit par la Société Eiffel et compagnie, avec les ingénieurs Wilhelm Nördling et Théophile Seyrig.

- *le viaduc de Neuvial* (1868) comporte un ouvrage principal en poutre-treillis en fer forgé de 160 m de long (travées de 2x49 et 1x 23, 5 m) avec des piles en fer forgé, de 44 m de haut.

- *le viaduc de Rouzat* (1869), avec un ouvrage principal en poutres treillis en fer forgé de 180 m (55m, 58m, 49m), avec des piles en fer forgé, de 59 m de haut..

Les viaducs de Neuvial et de Rouzat sont monuments historiques (Inventaire).

Référence : www.structurae.de



Viaduc du Belon °



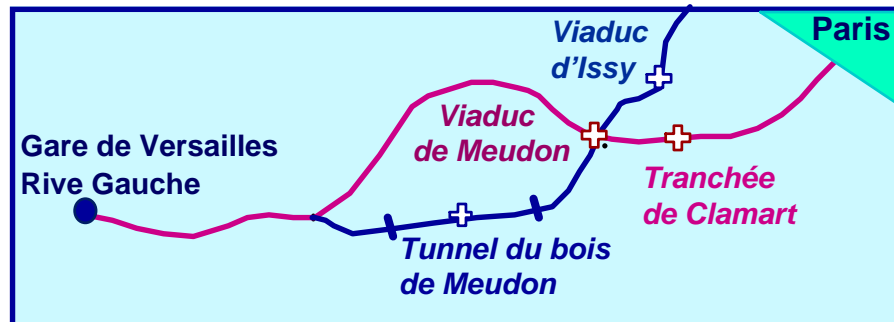
Viaduc de Neuvial °



Viaduc de Rouzat °

Photographies ° : Guy Sauvage (SNCF. Direction de l'Ingénierie)

Ligne Paris-Versailles/Rive gauche (1840)



La liaison entre Paris et Versailles fut établie d'abord en rive droite à partir de la gare Saint Lazare, en 1839, avec un tunnel d'environ 400m de long sous le parc de Saint Cloud. Les ouvrages les plus importants entre Paris et Versailles se situent toutefois sur les lignes établies en rive gauche :

- la ligne gare Montparnasse- gare de Versailles/rive gauche, ouverte en 1840, avec la tranchée de Clamart et le viaduc de Meudon
- la ligne gare des Invalides- gare de Versailles/rive gauche, ouverte en 1902, avec le viaduc d'Issy-les-Moulineaux et le tunnel de Meudon.

Principaux ouvrages.

- La tranchée de Clamart. Ouvrage de terrassement considérable pour l'époque (378.000 m³), elle se développe sur 1700 m de long, avec une profondeur maximale de 17m. Des problèmes de stabilité des talus ont été rencontrés.
- Le viaduc de Meudon-Val Fleury (1840), construit sur le « ru d'Arthélo ». Ouvrage en pierre de 142,70 m de long et 36 m de haut, il comporte 7 arches, avec deux niveaux, de 10,70 m d'ouverture chacune. Il est fondé sur la craie, à 20/25 m de profondeur. Il a été élargi en 1936 pour faire face à l'augmentation du trafic. C'est le plus ancien ouvrage ferroviaire existant en France.
- le viaduc d'Issy-les-Moulineaux, datant d'environ 1890, est un ouvrage en pierre. Il comporte 24 arches (généralement rénovées), et un ouvrage métallique.
- le tunnel de Meudon-Chaville, long de 3.350 m, creusé sous les Bois de Meudon et Chaville.

Ingénieur : Marc Seguin

www.stucturae.de

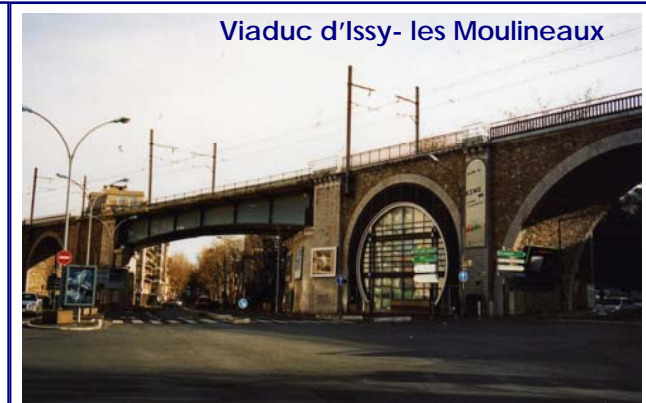
<http://www.art-et-histoire.com>



Viaduc de Meudon



Tranchée de Clamart



Viaduc d'Issy- les Moulineaux

Photographies : Georges Pilot

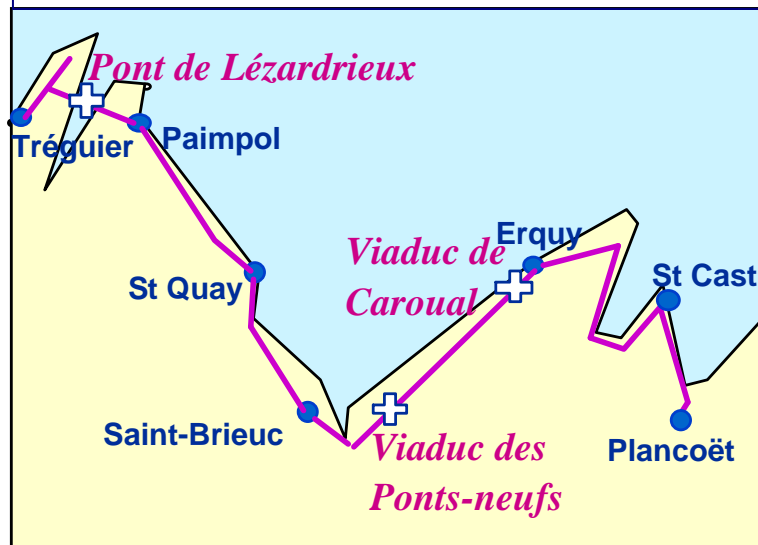
Chemin de fer départemental des Côtes du Nord (1905-1928)

Ce réseau ferroviaire à voie métrique, d'une longueur totale de 452 km, organisé en 19 lignes, se situait entièrement dans le département des Côtes d'Armor. Le dernier train y a circulé en décembre 1956 et les voies ont été déclassées.

Un grand nombre d'ouvrages d'art a été réalisé par Louis Harel de la Noë, concepteur du réseau. Certains d'entre eux, parmi les plus remarquables, existent toujours, supportant parfois un trafic routier : ils expliquent l'intérêt encore porté à ce réseau départemental.

Parmi ces ouvrages, on notera :

- la *gare centrale de Saint-Brieuc* (1905), bâtiment en béton armé qui abrite aujourd'hui un restaurant universitaire,
- un *mur de soutènement* long de 1400 m, en béton armé, à Saint-Brieuc.



- des viaducs en béton armé, à arcs paraboliques, utilisant des éléments préfabriqués, typiques de la conception de Harel de la Noë :

- le *viaduc courbe des Ponts Neufs* (1913-1922), de 237,5 m de long et 27,6 m de haut, avec 8 travées de 12 m d'ouverture, fonctionnant en arc à trois articulations, avec tirants.
- le *viaduc de Caroual* (1914), de 109 m de long, avec un arc central 45 m d'ouverture.
- les *viaducs de Toupin, Kerlosquer*, etc.
- le *viaduc de Douvenant* (1905) de 130,8 m de long et 21,5 m de haut, en pierre et béton armé, avec 15 arcs en plein cintre de 7 m d'ouverture.
- le *pont de Lézardrieux* (1925), premier ouvrage à haubans moderne en France, avec une travée centrale de 112 m et deux travées latérales de 20 m. Les haubans sont ancrés en extrémité d'ouvrage. (Ingénieur *Gaston Leinekugel-Lecocq*).

° Association pour la sauvegarde des ouvrages d'art d'Harel de la Noë.

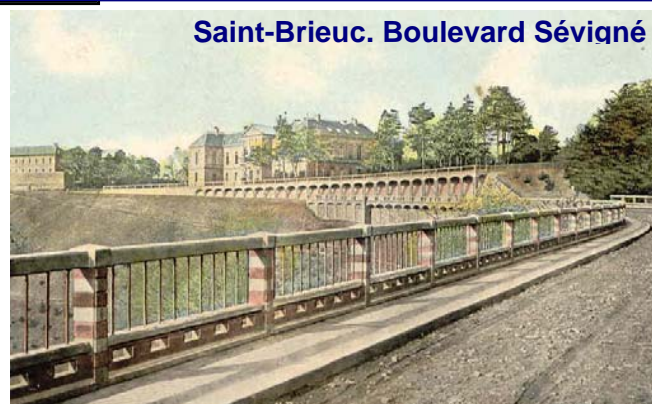
<http://asso-harel-de-la-noe.org>

°° Office Tourisme presqu'île de Lézardrieux www.cc-lezardrieux.com

Association des chemins de fer des Côtes du Nord-Wikipédia fr.wikipedia.org/wiki/ACFCdN



Photographie : Frank Bourien



Collection Franck Bourien °



Photographie : Marie Laizet °°
Comité Génie Civil et Bâtiment. Georges Pilot. Janvier 2008

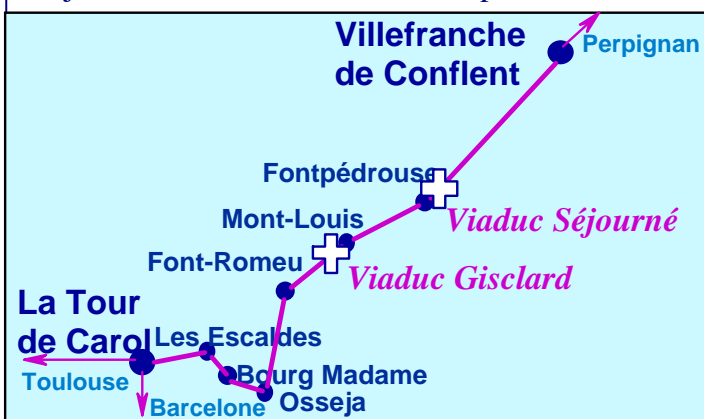
La ligne Villefranche-de-Conflent/La Tour-de-Carol (Pyrénées Orientales). 1910-1928 Le Train Jaune

La ligne de Cerdagne, longue de 62,5 km, est située entièrement dans le département des Pyrénées-Orientales. C'est une ligne à voie unique à écartement métrique. C'est la voie ferrée la plus haute de France, culminant à la gare de Bolquière à 1592 m d'altitude.

A son extrémité ouest, à la Tour de Carol, elle assure la liaison avec Toulouse et avec Barcelone, et, à son extrémité elle assure la liaison avec Perpignan. La ligne bénéficie depuis son origine de la traction électrique, des barrages hydrauliques spécifiques ayant été construits.

Elle a du son importance au transport de marchandises (Produits agricoles, minerais) ainsi qu'au transport de voyageurs.

Aujourd'hui, elle bénéficie d'un important flux de touristes.



La ligne emprunte la vallée du Têt, en site montagneux très accidenté. De ce fait elle comporte un très grand nombre d'ouvrages de génie civil : environ 650 ouvrages d'art (ponts, galeries, soutènements, etc.), 19 tunnels et deux grands ouvrages remarquables :

- le *viaduc Séjourné* (1908), à Fontpédrouse, de 237 m de long (travée principale de 30 m), comporte deux étages. Il est inscrit à l'inventaire supplémentaire des Monuments historiques
- le *pont Gisclard* (1908), à La Cassagne, ouvrage en acier de 253 m de long (travée principale de 156 m), évolution originale des ponts suspendus vers les ponts à haubans. C'est le seul ouvrage ferroviaire de ce type encore en service. Il est classé Monument historique.

Ingénieurs : Jules Lax, Paul Séjourné, Albert Gisclard.

www.structurae.de www.tramwaytetc.free.fr/page16.htm

Viaduc Séjourné (Fontpédrouse)



Photographie : Guy Sauvage SNCF (Direction de l'Ingénierie)

Pont Gisclard (La Cassagne)



Photographie : L. Malaval

Pont Gisclard :
détail des câbles



Photographie : Guy Sauvage SNCF (Direction de l'Ingénierie)

Ligne Miramas-L'Estaque/Marseille (1908-1915)



Cette ligne ferroviaire d'environ 61 km de long se situe dans les Bouches-du-Rhône. Elle constituait une voie de secours de la ligne Avignon-Marseille qui présentait un risque d'accident dans le tunnel de la Nerthe. Elle double alors la ligne existante entre Miramas et Port-de-Bouc et elle la poursuit jusqu'à l'Estaque. Sa construction a rendu très difficile à cause du relief, de la proximité de la mer, de glissements de terrains dans les marnes (Nombreux confortements). Cette ligne a assuré un vif développement économique de la région (transport de charbon à Marseille). Elle est maintenant plutôt dévolue au tourisme.

Concepteur : M. Kermaingant. Ingénieurs : Paul Séjourné, M. Canat, M. Delaly
<http://bernard.chappe.free.fr/train2.htm> ° www.structure.de °°

Principaux ouvrages.

Cette ligne présente de nombreux ouvrages d'art, principalement à cause du relief, avec 48 grands ouvrages 22 ponts et viaducs, 26 tunnels. °

- **Pont de Caronte**, près de Martigues (1915/1954). Cet ouvrage de 943 m de long et 18,5 m de haut est construit sur le canal de Caronte, avec des poutres-treillis en acier. Il présente 8 travées de 82,5 m de portée, 2 de 51 m et deux travées cantilever tournantes permettant le trafic sur le chenal. Cette partie a été détruite lors de la seconde Guerre mondiale, puis reconstruite à l'identique. *Entreprises : Daydé, Schneider.*
- **Pont de la Calanque des eaux salées** (1914) à Carry-le-Rouet. Cet ouvrage en pierre d'une longueur totale de 143 m comporte un arc de 50 m d'ouverture, typique des réalisations de Paul Séjourné.
- **Viaduc de Corbière** (1915). Ouvrage en pierre à arches multiples de 179 m de long.
- Parmi les tunnels, **tunnel de Méjean**, de 488 m de long.

Viaduc et pont tournant de Caronte



Photographie : Guy Sauvage (SNCF. Direction de l'Ingénierie)

Pont de la Calanque des eaux salées



Photographie : Guy Sauvage (SNCF. Direction de l'Ingénierie)

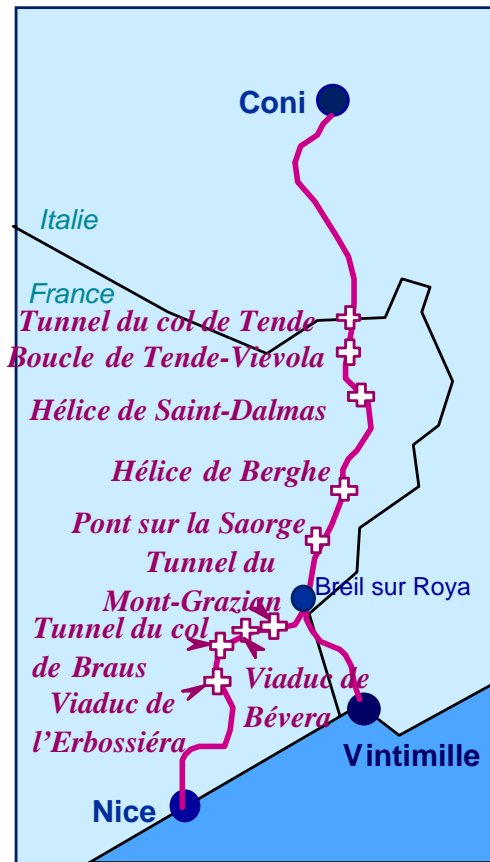
Viaduc de Corbières



Photographie : Jacques Mossot °°

Ligne Nice/Vintimille- Breil –Coni (1928. 1979)

Ligne de Tende

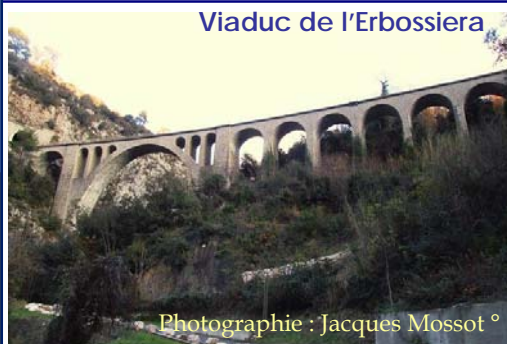


Cette ligne comporte deux composantes, la ligne Vintimille/Coni par Breil-sur-Roya (99 km), la plus active (L'Italie a apporté une large contribution financière), et la ligne Nice/Coni par Breil-sur-Roya (122 km). Elle a été construite en dépit d'énormes difficultés dues à la délimitation historique des frontières, à de très nombreuses et fréquentes destructions pendant les conflits, à la concurrence routière. Mise en service en 1928, la ligne n'a pu être rétablie, après reconstruction de nombreux ponts et remise en état de plusieurs tunnels, qu'en 1979.

Construite en relief montagneux, elle comporte un très grand nombre de génie civil : 83 tunnels entre Vintimille et Coni et 24 tunnels entre Nice et Breil, 43 ponts et tunnels entre Nice et la frontière italienne.

Parmi les ouvrages les plus remarquables :

- les plus longs tunnels : tunnel du col de Tende (8099 m), tunnel du col de Braus (5939 m), tunnel du Mont-Grazian (3891 m),
- des tunnels hélicoïdaux : la boucle de Tende-Viévola, longue de 3 km, le tunnel hélicoïdal de Saint-Dalmas-la-Brigue, long de 1,8 km, le tunnel hélicoïdal de Berghe, long de 1,885 km.



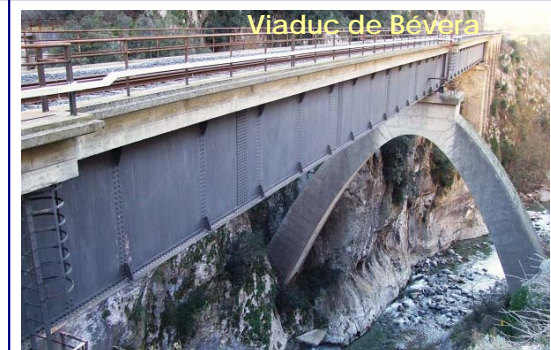
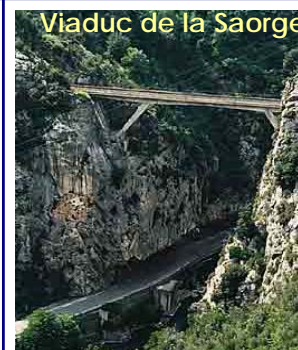
- le viaduc en pierre de l'Erbossiera, dans les gorges du Paillon, de 205 m de longueur, avec un arc en travée principale (*Ingénieur : Paul Séjourné*)
 - le viaduc métallique de Bévera (1962) long de 91 m, avec un appui central peu courant,
 - le pont de la Saorge (1978), pont béquille en béton armé de 58 m de long (A l'instar du pont de Scarassoui, long de 125m).
- www.structurae.de
<http://home.scarlet.be/roya/train> °°
www.techno-science.net (Rubrique transports)



Photographie : Jacques Mossot °

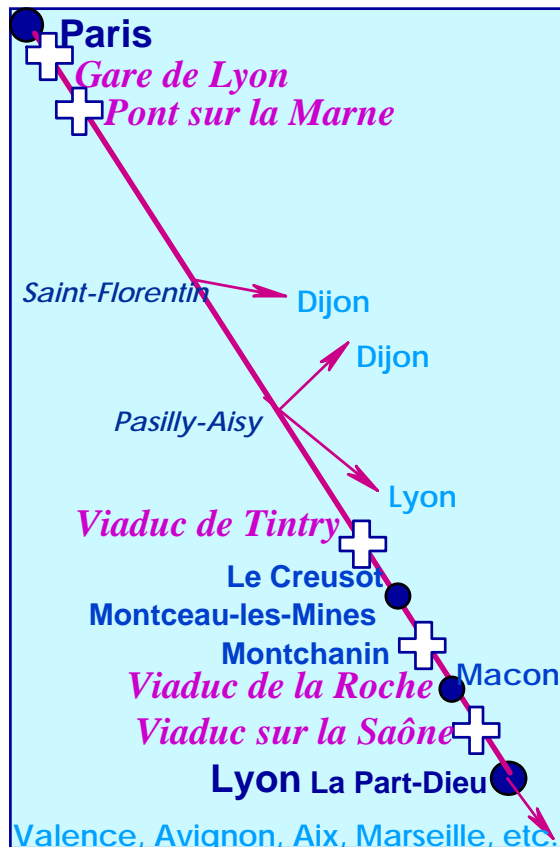


Photographies : Olivier Koot °°



Photographie : Jacques Mossot °
Comité Génie Civil et Bâtiment. Georges Pilot. Janvier 2008

Ligne à Grande Vitesse Sud-Est, Paris-Lyon. (1981,1983)



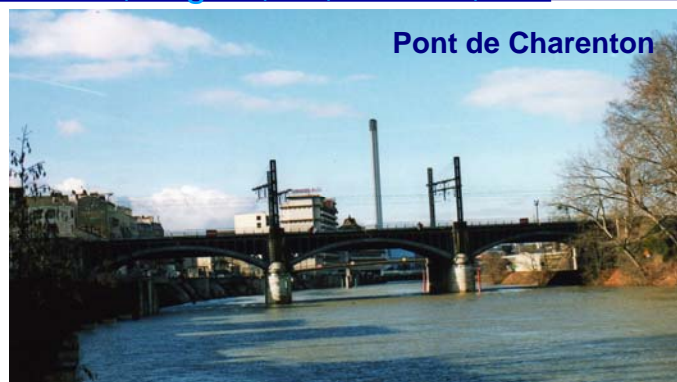
Cette ligne de 525 km est la première voie ferroviaire à grande vitesse réalisée en Europe. Hormis les sections terminales à Paris et Lyon, la Ligne à Grande Vitesse emprunte une voie nouvelle établie pour une vitesse de base de 270 km/h : ainsi, la plateforme stable est conçue comme une chaussée d'autoroute supportant les équipements ferroviaires spécifiques. Elle comporte deux arrêts utilisés par quelques trains pour des accès passagers locaux (Le Creusot/ Montceau-les-Mines/ Montchanin, Macon), ainsi que deux bretelles de raccordement pour les dessertes de Dijon et de la Suisse, ainsi que Chambéry, Grenoble et l'Italie. Elle est relayée au sud par la Ligne à Grande Vitesse Méditerranéenne pour Aix-les-Bains, Marseille, etc. www.structurae.de ° <http://www.techno-science.net> (Rubrique transports)



La ligne part de la Gare de Lyon* (rénovée à cet effet) puis rejoint la voie nouvelle après franchissement des 2 seuls tunnels (Villecresse, Limeil-Brevannes) de la ligne. Elle a été construite au prix de 48 millions m³ de terrassements, 780 ouvrages courants et 17 grands ouvrages. Parmi ceux-ci :

- l'ancien pont de Charenton-Alfortville, construit sur la Marne.
- le viaduc de Tintry, ouvrage à poutres caissons en béton précontraint de 425 m de long.
- le viaduc de la Roche (Cluny), ouvrage à poutres-caissons en béton précontraint de 386 m de long.
- le viaduc sur la Saône (Macon), ouvrage à poutres-caissons en béton précontraint.

* La gare de Lyon s'est substituée à l'embarcadère de la ligne PLM (1854), en vue de l'exposition Universelle de 1900 à Paris. C'est un ouvrage en construction métallique recouverte de pierre, doté d'un beffroi de 64 m de hauteur.



Photographie : Georges Pilot

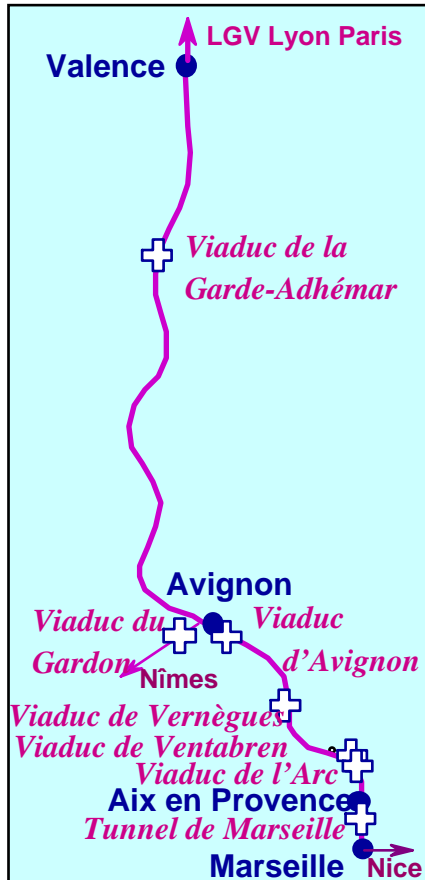


Photographie : Jacques Mossot °



Photographie : Jacques Mossot °
Comité Génie Civil et Bâtiment. Georges Pilot. Janvier 2008

Ligne à Grande Vitesse Méditerranée (2001) Valence-Marseille



Cette ligne ferroviaire à grande vitesse relie Valence (et la ligne à grande vitesse Paris-Lyon-Valence) et Marseille. Longue de 250 km, elle est conçue pour une vitesse de base de 300 km/h. Elle emprunte notamment le couloir rhodanien dont l'encombrement a conduit à réaliser de très nombreux ouvrages géotechniques (terrassements, galeries couvertes), des tunnels et des ponts et viaducs (près de 500), avec des contraintes d'efforts dus aux vents et aux séismes. La ligne totalise ainsi près de 18 km de viaducs et 13 km de tunnels.

Parmi les plus remarquables :

- le *bow-string double de La Garde-Adhémar*, construit en acier, long de 325 m, avec deux ouvrages de 115,4 m.
- le *viaduc d'Avignon*, en béton précontraint, long de 1500 m, avec deux ouvrages séparés. Il comporte 840 voussoirs.
- le *viaduc de Vernègues*, ouvrage à poutres caissons en béton précontraint, long de 1 210 m.
- le *viaduc de Ventabren*, le plus long de la ligne (1 730 m), en béton précontraint, sur la RN7. La travée la plus longue (100m) a été construite parallèlement à la route puis mise en pace par rotation.
- le *viaduc de l'Arc*, long de 416 m. Cet ouvrage original comporte une structure lenticulaire en acier et un tablier en béton armé.
- le *tunnel de Marseille*, de 5414 m de long, mais aussi ceux de la Galaure (2 686 m) et de Tartaiguille (2 340 m).

Trois gares nouvelles ont été construites à Valence, Avignon et Aix-en Provence.

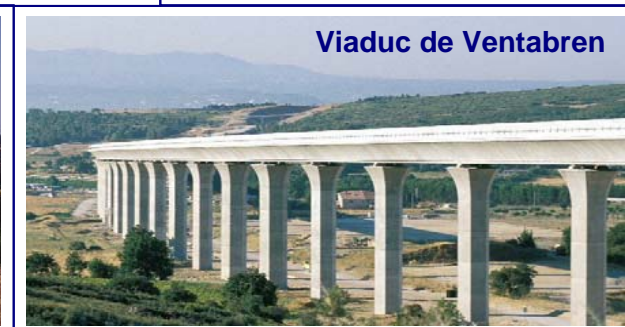
www.structurae.de °° www.techno-science.net <http://pagesperso-orange.fr/florent.brisou/>



Photographie : Bouygues-Construction



Photographie : Nicolas Janberg °°



Photographie : Ph. Giraud/Terres du Sud Photothèque Vinci