

<http://michel.jean.free.fr/Frasne-Vallorbe/Chronoramas-FV.html>

La ligne Frasne-Vallorbe réalisée dans les années 1910-1915 (approx.) est l'aboutissement d'un grand projet ferroviaire conçu et mis en œuvre par la Compagnie du Paris-Lyon-Méditerranée (P.-L.-M.), dirigée depuis avril 1907 par L. Maurris, Ingénieur en Chef des Ponts et Chaussées. Au sein de la Compagnie, c'est le Service de la Construction qui assure la conception de la ligne nouvelle, de ses ouvrages et de ses bâtiments (à l'exception de la gare nouvelle de Vallorbe) ainsi que le pilotage de l'opération en tant que maître d'ouvrage. L'ingénieur Paul Séjourné ayant dirigé ce Service à partir de 1909, il est l'un des acteurs clés de cette réalisation. Il mérite qu'on lui consacre un Chronorama en lien avec la réalisation du Frasne-Vallorbe.

## **01 - Paul Séjourné, Chef du Service de la Construction du P.-L.-M.**

Le Service de la Construction du P.-L.-M. est dirigé, avant novembre 1909 par l'Ingénieur en Chef Geoffroy, Sous-Directeur de la Compagnie, remplacé au 1<sup>er</sup> novembre 1909 par un Ingénieur en Chef de 42 ans, Paul Séjourné. Ce grand nom du génie civil ferroviaire français, déjà réputé pour ses importants travaux, va donc diriger la réalisation du Frasne-Vallorbe jusqu'en 1915. Nommé Sous-Directeur du P.-L.-M. en 1919, promu au grade de Grand Officier de la Légion d'Honneur en 1926, avant son départ en retraite, Paul Séjourné est une des figures majeures du "Génie Civil français".

Pour bien situer le personnage, reprenons d'emblée la formule adoptée par le site "*L'Héritage des Ponts et Chaussées*" pour évoquer l'ingénieur des Ponts Paul Séjourné (1850-1939).

*Paul Séjourné est le dernier, et indiscutablement le plus éminent, constructeur de grands ponts en maçonnerie. Il apporte à cette technique ses derniers perfectionnements, dont profitent les premiers ouvrages en béton armé qui la supplantent. La solidité et la beauté des ouvrages qu'il a construits, et que l'on peut encore admirer pour la plupart, contribuent à développer sa notoriété auprès du grand public.*

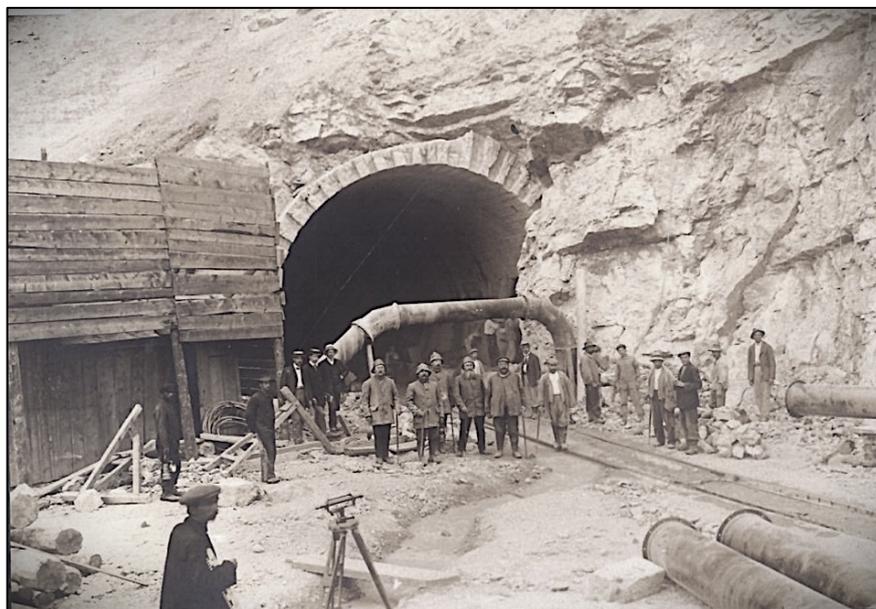
<https://heritage.ecoledesponts.fr/enpc/fr/content/accueil-fr>

Précisons aussi que Paul Séjourné n'est pas seul et va s'appuyer, sur le terrain du Frasne-Vallorbe :

- d'une part, sur un éminent ingénieur du P.-L.-M., son collaborateur direct Émile Nivert (centralien), auquel un autre Chronorama est consacré ;
- d'autre part, sur l'entreprise Fougerolles Frères déjà associée à plusieurs grands projets du P.-L.-M. (voir aussi le Chronorama sur les frères Fougerolle).

## **02 - Paul Séjourné au tunnel du Mont d'Or**

Plusieurs cartes postales et photographies de la période 1911-1913 montrent Paul Séjourné, sur le site (surtout celui du tunnel du Mont d'Or), entouré de nombreux autres personnages.



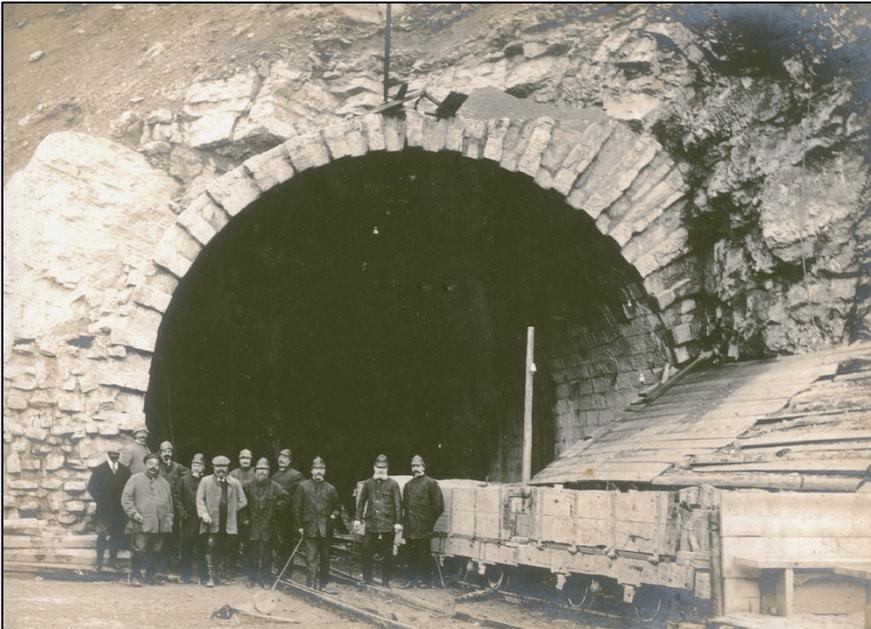
Réf. JM529

Ph. ingénieur Rougeot

Date : mi-1911

Paul Séjourné est photographié ici, devant la tête Vallorbe du tunnel, avec plusieurs frères Fougerolle (Lucien bien identifiable) et l'ingénieur Nivert. Le groupe est équipé pour une promenade dans les entrailles du Mont d'Or.

Ce cliché pris par l'ingénieur Rougeot (entreprise Fougerolle) date d'un moment où la voûte du tunnel a commencé à être maçonnée, mais l'entrée n'est pas encore déblayée.



Réf. JM1060, coll. Jacquemin-V.  
Ph. non ident. (Deriaz?)  
Date : mi-1912

Cette photo plus tardive témoigne de l'organisation d'une autre visite du tunnel au cours de l'année 1912, visite à laquelle participe Paul Séjourné en compagnie de quelques autorités suisses et des entrepreneurs Lucien et Philippe Fougerolle (bien identifiables). Comme à l'habitude, l'ingénieur Nivert est présent, un peu en retrait de son patron (à sa droite sur la photo). Vers la mi-1912, la tête du tunnel commence à être bien aménagée.



Réf. JM104  
CPA, A. Deriaz (2872)  
Date référ. : 2 octobre 1913

Dans l'après-midi de la rencontre des galeries France et Suisse du tunnel (en soirée), officiels et ingénieurs sont amenés à pied d'œuvre au plus profond de la galerie. Avant d'arriver au front d'attaque, le groupe s'arrête dans la grotte découverte quelque peu auparavant. Paul Séjourné est bien identifiable avec sa longue barbe.



Réf. JM1059, coll. Jacquemin-V.  
Ph., A. Deriaz  
Date référ. : 2 octobre 1913

Une version non éditée en carte postale du cliché Deriaz permet d'avoir une vue un peu plus large sur l'ensemble des participants.

Le groupe semble constituer une sorte de grand V. Paul Séjourné est à la pointe rentrante du V, avec Philippe Fougerolle à côté de lui (belle cravate).

Le cliché est intéressant dans la mesure où il montre le "grand patron" au centre mais un peu en retrait.



Réf. JM106  
CPA, A. Deriaz (2873)  
Date référ. : 2 octobre 1913

Ingénieurs du P.-L.-M. et dirigeants de l'Entreprise font une pause sous les derniers boisages de la galerie, avant le front d'attaque et le point de rencontre des galeries.

Paul Séjourné tient sa lampe à acétylène, comme Emile Nivert, son collaborateur. Tout à gauche, l'ingénieur en chef Wiart qui succèdera à Séjourné à la direction du Service de la Construction.

Percement du Tunnel du Mont-d'Or  
(2 octobre 1913)



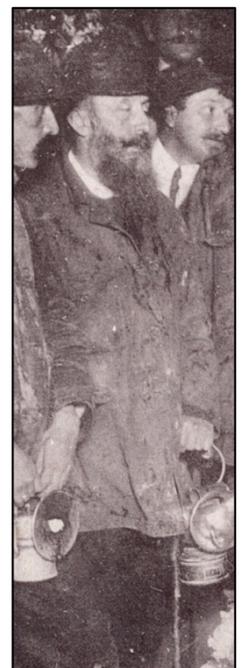
Réf. JM110  
CPA, A. Deriaz (2875)  
Date référ. : 2 octobre 1913

À minuit (vers 12 heures du soir), le tunnel est enfin percé et on prend une pose "officielle". Deux épouses Fougerolle sont présentes avec les bouquets qu'on leur a offerts.

La longue barbe de Paul Séjourné "détonne" par rapport aux moustaches des autres participants.

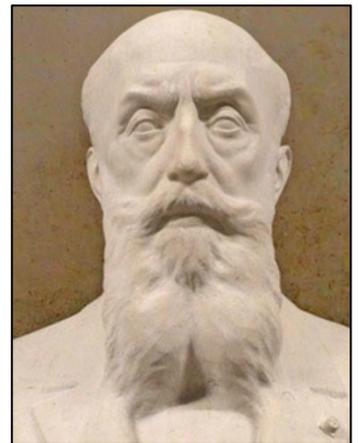
Percement du Tunnel du Mont-d'Or  
Rencontre des Entrepreneurs  
2 octobre 1913, à 12 heures du soir

Résumons ci-après ces clichés par une galerie kaléidoscopique mettant en évidence le personnage de Paul Séjourné au tunnel du Mont d'Or.



### 03 - Découverte biographique de Paul Séjourné

Commençons cette partie biographique par une autre galerie de photos.



À gauche, le jeune ingénieur des Ponts et Chaussées, d'une trentaine d'années et portant beau, n'est pas encore entré au P.-L.-M.. Le croquis ou dessin qui suit, date de 1905 (Séjourné a alors 54 ans) et montre le professeur du cours de ponts en maçonnerie de l'École des Ponts et Chaussées (titulaire de ce poste de 1901 à 1922). Le beau cliché suivant montre Séjourné dans les années 1910-1920, alors qu'il est en train de publier les six volumes de son traité sur les "*Grandes voûtes*". Enfin, à droite, le buste de Séjourné par Louis Riché, réalisé dans le second quart du XX<sup>e</sup> siècle, buste présent à l'École Nationale des Ponts et Chaussées.

- Paul Séjourné est né le 1<sup>er</sup> décembre 1851 à Orléans (Loiret), fils de Jean-Aimé-Eugène Séjourné, professeur de mathématiques, et de Françoise-Eulalie Bignon.
- Il se marie le 8 mai 1881, Marmande, avec Antoinette Le Sueur de Pérès (1854-1939).
- Il décède le 4 janvier 1939 à Paris (6<sup>ème</sup>), à l'âge de 87 ans.

Paul Séjourné entre à l'École Polytechnique en 1871 (diplômé en 1873), puis à l'École Nationale des Ponts et Chaussées (diplômé en 1876).

Il est immédiatement nommé, à sa sortie, Ingénieur des Ponts et Chaussées à Mende en 1876-77, puis à Toulouse en 1881. À ses débuts, il occupe des postes modestes et montre son talent dans la construction des lignes de chemin de fer en sites difficiles : pont du Castelet (1883) dans l'Ariège, ponts de la ligne de Montauban à Castres (1884), dont le pont Antoinette (encore Pont de l'Aiguillou ou Pont des Amoureux), auquel il donne le nom de sa jeune épouse.

En 1886, alors Ingénieur ordinaire des Ponts et Chaussées, il est nommé **Chevalier de l'Ordre national de la Légion d'honneur**, avec le motif suivant : "*a conçu et construit, sur diverses lignes de chemin de fer, des ponts à grande ouverture dignes d'être cités comme modèles (...)*".

En 1887, il publie dans *Les Annales des Ponts et Chaussées*, un mémoire déterminant qui servira de base à toutes les constructions suivantes dans lequel il préconise la construction par rouleaux, des cintres légers et une fermeture progressive des joints. Ce mémoire va constituer la charte technique des constructions voûtées.

En 1888, il est envoyé en mission à Samarcande sur les chantiers du chemin de fer Transcaspien.

En 1890-91, Paul Séjourné travaille sur la section Marmande-Casteljaloux de la ligne de Marmande à Mont-de-Marsan.

De 1889 à 1893, il se met en congé pour travailler pour la Compagnie Fives-Lille, dirigeant alors la construction de chemins de fer en Espagne.

De retour en France, il entre en 1894 au service de l'Etat et prend part, notamment, à la construction de la ligne de Paray-le-Monial à Lozanne (1895-1900).

En 1896, il quitte l'administration étatique et entre à la Compagnie des chemins de fer de Paris à Lyon et à la Méditerranée (P.-L.-M.) comme Ingénieur en Chef à Dijon. Rapidement, il rejoint la capitale et le Service de la Construction de la Compagnie P.-L.-M.. Il construit alors les lignes de chemin de fer de Mende à Sévérac, de Marmande à Casteljaloux, de Tarascon-sur-Ariège à Ax-les-Thermes, de Montauban à Castres, de Linares à Alméria (Espagne), de Mende à La Bastide et d'autres.

En 1901, à 50 ans, Paul Séjourné est nommé **Professeur du cours de ponts en maçonnerie** de l'École des Ponts et Chaussées ; il reste titulaire de ce poste de 1901 à 1922.

De 1900 à 1903, il construit le pont Adolphe de Luxembourg (réalisé par Fougerolle Frères) ; trois ans après la construction du pont, il obtient en 1906 le prix Rouville de Luxembourg.

Alors Ingénieur en Chef de la Cie du P.-L.-M, il est promu **Officier de la Légion d'Honneur**, le 18 juillet 1903.

Parmi les travaux dirigés par Séjourné pendant la première décennie du nouveau siècle, citons en quelques uns : la ligne de Moûtiers à Bourg-Saint-Maurice (1902-1913), la ligne de Miramas à l'Estaque (1904-1913), la ligne de Saint-Jean-de Losne à Lons-le-Saunier (1905), la ligne de Bort-les-Orgues à Neussargues, dans le Massif Central (1908).

En 1909, Séjourné est nommé Directeur du Service de la Construction du P.-L.-M. qu'il va diriger jusqu'en 1919. C'est à ce titre, qu'à partir du 1<sup>er</sup> novembre 1909, il dirige la construction de la ligne Frasné-Vallorbe et réalise l'opération de percement du tunnel du Mont d'Or.

À la direction du Service de la Construction, il va construire les lignes de Paray-le-Monial à Lozanne, de Dijon à Epignac, d'Andelot-Morez-Saint-Claude (1912), du Puy à Langogne, de Brioude à Saint-Flour, de Miramas à l'Estaque, de Moûtiers à Bourg-Saint-Maurice, de Montereau à Saint-Florentin, de Nice à Coni, de Riom à Chatel-Guyon, de Vichy à Cusset, de Riom à Vichy, de La Ferté-Hauterive à Gannat, du Puy à Lalevade, de Chorges à Barcelonnette, etc..

Il conçoit et construit, en parallèle, de nombreux ponts en pierre dont les plus illustres sont le pont des Amidonniers sur la Garonne à Toulouse (1908-1911) et le pont-viaduc de Scarassoui (1921-22).

De 1913 à 1916, Paul Séjourné publie son grand ouvrage en six volumes "**Grandes voûtes**", traité qui rassemble les connaissances de tous les siècles sur les ponts en maçonnerie.

En 1916, Lyautey (Ministre de la Guerre) lui confie la direction des lignes de chemins de fer au Maroc : l'ingénieur construit là-bas, à partir de 1920, les lignes de Casablanca vers Oued Zem, de Casablanca à Rabat, de Casablanca à Marrakech et la jonction Fès - Oujda achevant la "Voie impériale" Marrakech - Tunis.

En 1919, Paul Séjourné est nommé sous-directeur du P.-L.-M..

Il est promu **Commandeur de la Légion d'honneur** le 31 janvier 1921 (décoration remise le 23 février 1921 par le Maréchal Foch).

En 1924, il est élu membre de l'Académie des Sciences.

Le 4 juin 1926, Paul Séjourné est promu **Grand Officier de la Légion d'honneur**.

Il quitte la compagnie en décembre 1926, à l'âge de 76 ans, avec le titre de directeur honoraire.

## **04 - Apports de Paul Séjourné**

Reprenons ici, pour commencer, le passage consacré par Wikipédia à l'apport technique et aux innovations de Paul Séjourné.

*Sur le calcul et la conception des cintres : il démontre l'intérêt de la construction des voûtes par rouleaux successifs et du clavage par tronçons. Au lieu de construire un cintre unique et coûteux comme on le fait depuis la Renaissance, il met en place un cintre partiel plus léger de 20 à 70 %, retrouvant une technique empirique utilisée par les Romains et jusqu'au Moyen Âge. Sur les cintres retroussés, il réalise le raidissement à volonté par tirants d'acier à l'aide de tendeurs à vis.*

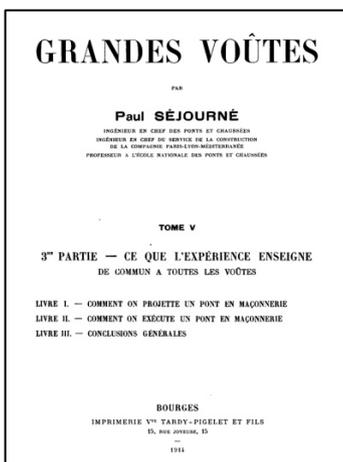
*Sur la construction de la voûte : mise en œuvre pour la première fois lors de la construction du pont Adolphe à Luxembourg, la voûte est dédoublée en deux anneaux reliés entre eux par le tablier, ce qui fait porter les efforts par deux structures séparées, plus légères à supporter par les culées. Il réutilisera sa technique des « ponts jumeaux » à Lyon (pont Wilson), à Toulouse (pont des Amidonniers), et le procédé sera ensuite systématisé jusqu'à l'étranger, donnant lieu à la définition d'un "type Séjourné" caractéristique de l'époque .*

*Alors que plusieurs de ses contemporains, tel Gustave Eiffel, utilisent systématiquement le métal, Séjourné continua à construire ou à concevoir des ponts de grande portée en maçonnerie jusqu'à la fin des années 1920. Plus tard, les conditions économiques conduiront à l'abandon des ouvrages en maçonnerie de grandes dimensions au profit du béton.*

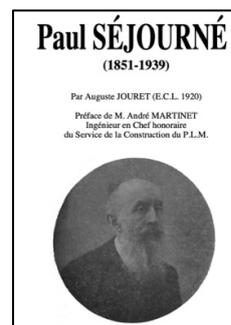
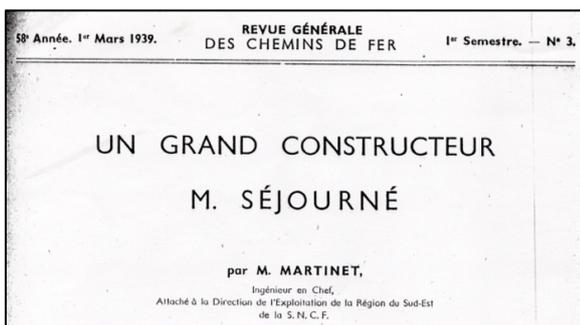
Extrayons par ailleurs un passage de l'article consacré à "**Paul Séjourné**" par Auguste Jouret dans la revue *Technica* n° 76, mai 1946 (pp. 3-18).

*Avec Séjourné... les voûtes sont construites par rouleaux successifs, de sorte que le premier rouleau serve de cintre aux suivants. Les cintres de charpente peuvent être ainsi conçus beaucoup plus légers. On y supprime d'ailleurs toutes les pièces surabondantes qui rendent les calculs impossibles et, pour mieux conduire ces calculs et les faire relever de la statique simple, Séjourné adopte le système à pièces rayonnantes — les cintres en éventail — qui se traduisent par une économie de bois variant de 18 à 55 pour 100 pour les cintres retroussés et de 20 à 70 pour 100 pour les cintres fixes (sur appuis intermédiaires). Il fera mieux encore un peu plus tard dans les cintres retroussés, en les raidissant à volonté par des tirants en câbles d'acier au moyen d'un tendeur à vis. Enfin, le roulage des voûtes est effectué par tronçons attaqués simultanément en plusieurs points de la douelle afin de charger régulièrement le cintre. Chaque tronçon est séparé du suivant par un léger vide ou "joint sec" maintenu par des cales métalliques ; le clavage ou, plus exactement, la continuité de la voûte (car les joints secs sont répartis depuis la clé proprement dite jusqu'aux retombées à chaque point fixe du cintre) est assuré par le matage énergétique d'un mortier pulvérulent introduit par couches successives dans les joints réserves : c'est ici un clavage actif qui met la voûte en compression et soulage les cintres.*

...  
*A vrai dire, ces techniques n'étaient pas entièrement nouvelles. Des voûtes romaines et des arches du Moyen-Age avaient été construites par rouleaux successifs. Le procédé était tombé en oubli. Quant aux élevages multiples, on les avait déjà utilisés au pont de Maligny en 1788, au pont au Double et au Petit-Pont à Paris, au pont Tilsitt à Lyon, à l'arche d'essai de Souppes. Mais tout cela était âprement discuté par les plus éminents pontifes. Alors, comme Diogène prouvait le mouvement en marchant devant Zenon qui le niait, Séjourné fit voir ses belles voûtes aux sceptiques. Et l'on ne parla plus jamais de ces divergences d'opinion.*



Le traité "**Grandes voûtes**" en 6 volumes publié par Paul Séjourné entre 1913 et 1916 (en partie pendant la réalisation de la ligne Frasnè-Vallorbe), rassemble les meilleures connaissances sur les ponts en maçonnerie.



Pour illustrer l'apport de Paul Séjourné à la conception et construction de beaux ponts en maçonnerie, évoquons seulement ici le beau pont double (deux tabliers) à deux arches décalées construit au-dessus du Doubs dans les gorges de Fourpéret (ligne Frasnè-Vallorbe), pont du Mont de la Croix ou Pont de la Croix. Remarquablement dessiné et conçu, dans la grande tradition des ponts en maçonnerie de l'école française des ingénieurs des Ponts et Chaussées dont Paul Séjourné est alors le "leader" incontesté.



Réf. JM625, fonds Parreaux, ph. Émile Parreaux  
 Date : fin 1911



Réf. JM1118, album PLM-CFF-Joulié  
 Date : mi-1914

## **Annexe - Sélection de travaux de Paul Séjourné**

### ***Paul Séjourné, l'ingénieur concepteur d'ouvrages***

1882-1884 : viaduc de L'Isle-Jourdain enjambant la Vienne, sur la ligne de Civray à Lussac.  
1884 : pont Antoinette dit pont de l'Aiguillou à Sémalens, pont ferroviaire de Lavaur et pont de Saint-Waast à Coufouleux, tous trois sur la ligne de Montauban-Ville-Bourbon à La Crémade).  
1884 : pont du Castelet à Perles-et-Castelet (Ariège), sur la ligne de Portet-Saint-Simon à Puigcerda ;  
1904 : pont Adolphe à Luxembourg, pont routier sur la Pétrusse dont l'arche centrale de 84 mètres de portée dépassait de 17 mètres la plus grande voûte existant alors.  
1906-1908 : pont Séjourné de Fontpédrouse et viaduc de la Cabanasse sur le Têt à Mont-Louis sur la ligne de Cerdagne (Pyrénées-Orientales).  
1907 : pont du canal de Brienne, dit pont Séjourné, à Toulouse.  
1909 : viaduc de Chanteloube sur la ligne de Chorges à Barcelonnette (non achevée).  
1911 : pont des Amidonniers, dit pont des Catalans, à Toulouse (pont routier sur la Garonne).  
1912 : viaducs de Morez (Jura) sur la ligne d'Andelot-en-Montagne à La Cluse (Ain).  
1912 : pont de Sidi Rached à Constantine (Algérie).  
1914 : viaduc de la calanque des Eaux salées, viaduc de Corbière et viaduc de la calanque de la Vesse, tous trois sur la ligne de Miramas à l'Estaque.  
1915 : tunnel du Mont-d'Or sur la ligne de Frasnè à Vallorbe (Suisse).  
1922 : viaduc de Saorge (Alpes-Maritimes), sur la ligne de Coni à Vintimille (détruit en 1940 par le Génie français).  
1925 : viaduc de Laussonne et viaduc de la Recoumène, sur la ligne transcévenole.  
1926 : viaducs d'Erbosseria à Peille, de L'Escarène et du Caï (sur la Bévéra) sur la ligne de Nice à Breil-sur-Roya,  
1926 : viaducs du Scarassouï (sur la Roya) et de Saint-Dalmas-de-Tende, sur la ligne de Coni à Vintimille.  
1926 : pont routier Séjourné de Compiègne sur l'Oise (détruit par le Génie Français en juin 1940).  
1928 : viaduc de la Roizonne et viaduc de la Bonne, sur la ligne de la Mure à Corps.

### ***Paul Séjourné, l'ingénieur responsable de projets ferroviaires (ligne non exhaustive)***

1888 : chantier du chemin de fer Transcaspien à Samarcande (Ouzbékistan).  
1889-1893 : construction de chemins de fer en Espagne.  
1890-91 : section Marmande-Casteljaloux sur la ligne de Marmande à Mont-de-Marsan.  
1902-1913 : ligne de Moûtiers à Bourg-Saint-Maurice  
1895-1900 : ligne de Paray-le-Monial à Lozanne.  
1904-1913 : ligne de Miramas à l'Estaque  
1905 : ligne de Saint-Jean-de Losne à Lons-le-Saunier.  
1908 : ligne de Bort-les-Orgues à Neussargues, dans le Massif Central.  
1909-1915 : ligne de Frasnè à Vallorbe (Suisse).  
1912 : ligne d'Andelot-en-Montagne, Morez, La Cluse (Ain).  
1920 à 1934 : au Maroc, réalisation des lignes de Casablanca à Oued-Zem, à Rabat, à Marrakech, et de la jonction Fès - Oujda achevant la "Voie impériale" Marrakech - Tunis.  
1926 : ligne de Coni à Vintimille.

\*

\* \*

#### ***Rappel***

- Page d'accueil Frasnè-Vallorbe : <http://michel.jean.free.fr/Frasne-Vallorbe/Chronoramas-FV.html>
- Essentiels de documentation : <http://michel.jean.free.fr/Frasne-Vallorbe/Documentation-FV.html>
- Voir aussi Chronorama : [Émile Nivert, l'ingénieur du P.-L.-M.](#) (sur le Frasnè-Vallorbe)
- Voir aussi Chronorama : [Les frères Fougerolle, entrepreneurs](#) (sur le Frasnè-Vallorbe)