

Ouvrages du génie civil français dans le monde

Ponts et viaducs

1820-1915



Photographie Jean-Louis Bordes

Le pont Troïtsky à Saint-Petersbourg (Russie)

Georges Pilot

Ingénieur Général des Ponts et Chaussées Honoraire
IESF. Comité génie civil et bâtiment

Jean-Louis Bordes

Ingénieur de l'Ecole Centrale Paris
Centrale - Histoire

Le 19^{ème} siècle et le 20^{ème} siècle ont connu un fort développement du génie civil : les historiens font état de la contribution des entreprises françaises à cet essor (Agnès d'Angio, Dominique Barjot, Anne Burnel, Michel Cotte, Bertrand Lemoine, etc.). Un remarquable état de cette contribution au début du 20^{ème} siècle a été présenté par M. Coiseau, Entrepreneur, alors Président de la Société des ingénieurs civils de France.

Les routes et surtout les chemins de fer y tiennent une place importante, illustrés par de remarquables ouvrages d'art. On connaît bien ceux réalisés en France, généralement moins bien ceux construits par des entreprises françaises dans les pays étrangers et l'Empire colonial.

Aussi, ce document rassemble-t-il des ponts et viaducs emblématiques à des titres divers, construits hors de France de 1820 à 1915. Ce sont essentiellement des ouvrages encore existants, en service ou hors service, éventuellement restaurés ou reconstruits. A titre d'exception quelques ponts suspendus du début de cette période, aujourd'hui disparus, y figurent.

C'était le temps de la création de grandes entreprises françaises qui exerceront souvent une part appréciable, voire dominante, de leur activité dans les pays étrangers et l'Empire colonial. Pour ce qui concerne les ponts et viaducs de cette période, ce sont surtout les sociétés Seguin (1820), Schneider et Cie (1845), Régie Générale des Chemins de fer (1855), Fives-Lille (1865), Eiffel (1866), Société de Construction des Batignolles (1872), Ferdinand Arnodin (1872), Hersent (1875) et ses fils Georges et Jean, Henri Daydé et Lionel Pillé (1882), François Hennebique (1893), (etc.) qui marqueront l'histoire du génie civil français.

Ces entreprises sont intervenues dans de nombreux pays des cinq continents. Elles ont plus particulièrement construit dans ceux qui ont fait appel à elles pour la réalisation de leurs réseaux de chemin de fer : ainsi le Portugal, l'Espagne, le Chili, et même la Chine, ainsi que dans l'empire colonial, l'Indochine, les pays d'Afrique du Nord et de l'Afrique Occidentale Française.

Des ingénieurs civils de talents, doués de l'esprit d'entreprise, acceptant les risques de l'expatriation, sont associés à ces ouvrages d'art : Marc et Jules Seguin, Ernest Bouin, Paul Bodin, Gustave Eiffel, Théophile Seyrig, Wilhelm Nörding, Ferdinand Arnodin, Paul Nougier, Paul Séjourné, Hildebert Hersent, Henri Daydé, Charles Laroche, François Hennebique, Maurice Michel-Schmidt, (etc.) ainsi que leurs collaborateurs.

En parallèle, les ingénieurs des ponts et chaussées seront de remarquables Administrateurs dans l'Empire colonial et ils apporteront leur contribution à l'équipement des territoires.

Ce document illustre et décrit une cinquantaine de ponts et viaducs remarquables construits entre 1820 et 1915.

Remerciements

Cette étude a été réalisée grâce aux informations recueillies dans des livres de bibliothèques, dans des organismes techniques, dans de nombreux sites Web et aussi grâce à de multiples contributions personnelles.

Que soient d'abord remerciées la bibliothèque de l'Ecole des Chartes, la bibliothèque de l'Association pour l'histoire des chemins de fer (AHICF), Madame Polino et Monsieur Fonnet, la bibliothèque de l'Ecole des Ponts, Madame Gautheron et Madame Masteau.

Remerciements aussi à l'Académie François Bourdon, Monsieur de Badereau, pour la mise à disposition de documents anciens de Schneider et Cie, à Centrale Histoire de l'Association des Centraliens, ainsi qu'à la Fédération Nationale des Travaux Publics, Monsieur Pascal Lemoine et Madame Mottot.

Quelques sites Web méritent une mention particulière pour leur contribution au Patrimoine du génie civil, dont celui l'Unesco, celui de Structurae avec le concours de Nicolas Janberg, celui du Musée d'Orsay (fonds Eiffel), celui de l'Institut Français d'Architecture, celui de Wikipédia. On citera également des sites comportant de nombreuses images d'ouvrages dans les pays de l'ex empire colonial : Belle Indochine, Profburp Bertrand Bouret, Constantine d'hier et d'aujourd'hui Serge Gilard. Dans des pays étrangers, proches ou lointains, on notera l'Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne Pr Brühwiller, Amigos del Tren au Chili, Urbanity en Espagne.

Ce document se place dans la suite la suite d'une étude antérieure, intitulée 250 ans de Patrimoine du génie civil en France, consultable sur le site de « Ingénieurs et Scientifiques de France » : http://www.cnisf.org/upload/pdf/patrimoine_genciv.pdf .

Il a été réalisé dans le cadre d'un groupe de travail d'IESF comprenant Jean-Louis Bordes, Jean-Claude Charlot, Jean-François Coste, Noël Richet, Dominique Perchet, Georges Pilot, Lucien Pliskin, Bernard Raspaud, Jean-Paul Teyssandier.

Nota : Remerciements également à José-Manuel Galligo pour son aide dans la mise au point des textes se référant à la langue espagnole.

1820. Création de la société Seguin Montgolfier et Cie

Marc Seguin (1776-1875) apporte la technologie des câbles porteurs constitués d'assemblage de fils en fer parallèles, laquelle révolutionne la construction des ponts suspendus. D'autres sociétés seront créées à la suite de celle-ci avec ses frères Camille, Jules, Paul et Charles.

Les ponts Seguin construits à l'étranger



Document www.kraftotel.it Archivio Alinari

En 1841, soixante quinze ponts suspendus Seguin auraient déjà été construits. Le total des ponts réalisés se chiffrera en centaines. Le plus ancien est celui de Tournon sur le Rhône (1825) et il demeure encore en France celui de Andance (1927).

Sept ouvrages ont été construits à l'étranger.

D'abord la passerelle Saint Antoine à Genève (1823), probablement la plus ancienne, maintenant démontée.

Deux ouvrages ont été construits en Italie par Jules Seguin, sur l'Arno à Florence: le **pont San Léopoldo** (représenté sur la figure) en 1836, et le pont San Niccolo en 1836-1837.

Ces deux ouvrages ont disparu en même temps que la plupart des ponts de Florence à la fin de la guerre 1939-45.



Quatre ponts suspendus ont été construits en Espagne. La « Sociedad de Puentes Colgantes » a été créée à cet effet à Madrid en 1840 par Jules Seguin.

L'activité de cette société portait sur quatre ponts suspendus (tous disparus aujourd'hui) :

- Trois dans la région de Madrid : pont de Fuentidueña (8 août 1842), pont de Carandia (15 juillet 1843), pont d'Arganda (1^{er} novembre 1843). Le pont de Fontiduena a été remplacé en 1871 par un pont à poutres treillis de Gustave Eiffel (El puente de Fuentidueña de Tajo).
- Le dernier à **Saragosse**, mis en service le 19 novembre 1844 : c'est cet ouvrage qui est représenté sur la figure ci-contre.

Les ponts suspendus de Joseph Chaley en Suisse



Document de l'École Polytechnique Fédérale de Lausanne
www.epfl.ch/guide_des_ponts/

Le pont suspendu de Stanislas Bigot à Porto, Portugal.



Document de Adao da Fonseca : « Infante Dom Henrique Bridge »

Le pont suspendu de Zaehringen (Canton de Fribourg, Suisse)

Le « Grand pont suspendu » sur la Sarine est l'ouvrage le plus important construit par Joseph Chaley. Construit de 1832 à 1834, il sera remplacé par un viaduc en pierre.

Il présentait une portée de 273 m, record mondial à l'époque, après le pont suspendu à chaînes du Menai (Grande Bretagne) long de 167m.

Large de 7,5 m, il était supporté par six câbles de 374 m de long, de 13 cm de diamètre, composés de 1056 fils de 3 mm de diamètre.

Un autre ouvrage majeur de Joseph Chaley, en Suisse, était le pont suspendu de Gottéron, de 227 m de long, construit en 1840.

Le fleuve Douro sépare la ville de Porto des cités telles que Gaia.

Le premier franchissement se faisait avec un pont de bateaux qui demeurera jusqu'en 1843, date de la construction au même emplacement d'un pont suspendu du à Stanislas Bigot.

C'est également à ce même endroit que sera construit le pont métallique en arc Dom Luis I (1886).

Ponts et viaducs en service ou conservés

1845. Création de la Société Schneider et compagnie. Les activités en génie civil de cette société apparaissent réellement en 1853 avec la Division des travaux publics. Elle constituera un acteur très important à l'étranger (Indochine, Chili, etc.) dans tous les domaines du génie civil, en construction ou en fournisseur de métal.

1846. Création de la Société Ernest Guoin et Cie. Cette première société donnera naissance en 1872 à la Société de Construction des Batignolles qui s'illustrera dans la construction de nombreuses voies ferrées et de ponts célèbres dans le monde entier.

1855. Création de la Régie Générale des Chemins de fer. Cette société, créée par François-George Vitali sera particulièrement active dans la construction des chemins de fer (Europe, Empire Ottoman, Asie) et de leurs ponts, fréquemment associée à la Société de Construction des Batignolles.

1859. Société des Ponts et Travaux en fer. La Société construira de nombreux ouvrages en France et à l'étranger : Indochine, Algérie et Maroc, Italie

1859. Fondations du pont de Kehl

Le pont de Kehl sur le Rhin entre la France et l'Allemagne, ouvert en 1861, est un ouvrage de 230 m de long comprenant une partie centrale en poutres à treillis métallique de 177 m de long. Un ouvrage tournant est édifié à chaque extrémité.

La construction de l'ouvrage a commencé en 1858 par des fondations exceptionnelles sous la responsabilité de Hildevert Hersent, réalisées en caissons métalliques foncés à l'air comprimé jusqu'à 18 m sous le niveau du fleuve. Les travaux, innovants à l'époque, ont été réalisés par la Compagnie des chemins de fer de l'Est où cette technique avait été développée par les ingénieurs Joyant, Wuignier, Fléau.

A la suite de cette réalisation, Hildevert Hersent et ses deux fils créeront des entreprises très engagées dans les travaux maritimes.

1860. Création de la Société Fougerolle Frères. Cette première société Fougerolle évoluera au fil de la participation d'autres frères et fils à l'entreprise. La Société se distinguera en premier dans la construction de tunnels, puis très largement dans tous les ouvrages de génie civil et du bâtiment.

1862. Viaduc de Grandfey (Ligne ferroviaire Berne Fribourg). Suisse



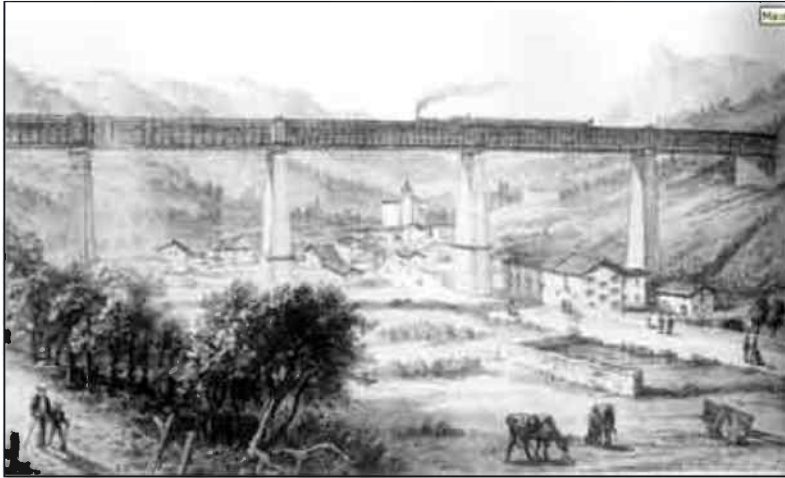
C'est un ouvrage à poutres treillis en fer forgé construit par Schneider et Cie (Ingénieurs L. Blonitzki et W. Nördling). Il mesure 334 m de long, avec 6 travées ; la plus haute pile mesure 82 m de haut. Le tablier a été mis en place par poussage (Ingénieur M. Mathieu).

Il a été renforcé en 1927. En conservant la structure métallique, les piles ont été recouvertes de béton armé ; des arcs en béton armé et des voûtelettes construites entre les piles assurent la liaison avec le tablier.

Document de Klaus Uhr, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.. //dgcwww.epfl.ch/guide_des_ponts/

1865. Création de la Compagnie de Fives-Lille. Initialement spécialisée dans la construction de locomotives, cette compagnie réalisera également des lignes de chemin de fer et des ouvrages d'art. Fives-Lille-Cail en 1958

1864. Viaduc d'Ormaiztegi. Pays Basque. Espagne



Gravure de 1870, musée Zamalakarregi, Ormaiztegi

Ce viaduc a été édifié entre Madrid et San Sebastián pour la Compañía de los Caminos de Hierro del Norte de España (Cette compagnie a eu à sa tête de nombreux ingénieurs français, dont M. Waldmann).

Cet ouvrage métallique mesure 289 m de long. Il comporte 5 travées et s'élève 30 m au dessus de la vallée.

Il a été construit par la Société de Construction des Batignolles (Ernest Gouin), sous la direction de l'ingénieur Alexander Lavalley. Endommagé en 1936 pendant la guerre civile espagnole, il fut restauré à l'identique en 1941, avec notamment le renforcement des quatre piliers en béton armé.

En 1995 il a été doublé par un nouvel ouvrage adapté au nouveau trafic ferroviaire, mais il est classé Bien Culturel du gouvernement du Pays Basque.

A noter que l'Espagne a sauvé ainsi nombre de grands ouvrages d'art.

1866. Création de «Gustave Eiffel constructeur», prélude à plusieurs sociétés autres Sociétés créées sous son autorité. Toutes laisseront un patrimoine considérable d'ouvrages métalliques de grand renom, aussi bien en France que dans de nombreux pays étrangers en Europe, en Amérique du Sud et en Asie.

1871 Pont de Fuentidueña de Tajo. Espagne



Document *Pasion por Madrid* <http://pasionpormadrid.blogspot.com>

Cet ouvrage à poutres treillis en fer se situe sur la route Madrid-Castellón de la Plana. Le projet est de José Etcheverria, la réalisation étant de Imbert et Cie et de Eiffel et Cie.

Construit de 1868 à 1871, il remplace un pont suspendu construit par Jules Seguin (Sociedad de puentes colgantes) en 1842, détruit en 1866.

Il mesure 65,2 m de long, en 2 travées égales, avec une largeur de 6 m.

C'est le plus ancien grand ouvrage en fer de la région de Madrid.

1872. Création de la « Société Arnodin ». Ferdinand Arnodin apportera la technique des câbles métalliques à couches entrecroisées qui fera faire de grands progrès aux ponts suspendus et il sera, avec ses successeurs, l'auteur des ponts transbordeurs en Europe, ainsi que de très nombreux autres ouvrages à l'étranger, notamment les ponts suspendus rigides de Gislard.

1876. Pont Marguerite. Budapest. Hongrie



Images extraites de l'ouvrage du Dr Gall Imre « A budapesti Duna-hidak », Hidepitő Rt, Budapest, 2005.

Le pont Marguerite (Margit Hit) relie Buda à Pest, avec un ouvrage de desserte de l'île Marguerite. L'appel d'offres a été lancé en 1872, la proposition d' Ernest Gouin étant finalement retenue. C'est la Société de Construction des Batignolles qui en assurera la construction. C'est initialement un pont en fer, de 613 m de long, y compris les deux ouvrages d'accès, et 18 m de large (plus les trottoirs). Il présente 6 travées, longues de 72/88m, comportant six arcs en fer et des poutres en treillis. Les piles sont fondées dans des batardeaux, et décorées par des statues du sculpteur Thabard.

L'ouvrage a été élargi en 1935-1937, avec deux arcs supplémentaires. En 1944 et 1945, le pont fut détruit et il fut reconstruit en 1947-1948 avec six arcs seulement et une dalle en béton armé. Une rénovation importante a été réalisée en 2010.

L'image de gauche représente le Pont Marguerite tel que construit en 1876 par la Société de Construction des Batignolles, l'image de droite l'ouvrage reconstruit après guerre en 1947-1948. Même si la structure des poutres a été modifiée, on note sur les deux ouvrages la similitude de conception, de construction et de décoration.

1877. Pont de les Peixateries, Girona, Catalogne. Espagne



www.urbanity.es

Cette passerelle urbaine pour piétons est emblématique de la ville de Girona.

Appelée familièrement *Pont de Ferro*, elle relie (ainsi que trois autres ouvrages) les deux parties de la ville séparées par la rivière Onyar.

L'ouvrage en fer, avec une structure de poutre en treillis, a été étudié par les ingénieurs Bergué et Almeda, puis construit par la société Eiffel. Il a connu une importante restauration en 2008.

1875 Création de la Société Hersent. Après avoir été associé de Castor-Jacquelot-Hersent, Hildevert Hersent devient le seul responsable de cette société en 1875 et il est le spécialiste reconnu des travaux de fondations. Associé à ses deux fils Georges et Jean, ils réalisent de nombreux ouvrages fluviaux et portuaires à l'étranger.



1877. Viaduc Maria Pia. Porto. Portugal



Photographie de José Olgon. Wikipédia

Le site emblématique de franchissement du Douro à Porto, Portugal.

Les villes de Porto et de Gaia qui bordent le Douro sont reliées par de remarquables ouvrages (ci-contre). Le viaduc Maria Pia (en bas) construit en 1877 par Gustave Eiffel, le viaduc Dom Luis I (en haut) conçu par Théophile Seyrig en 1886.

Entre les deux, l'élégant ouvrage Infante Dom Henrique conçu par l'ingénieur Adao da Fonseca.

L'emplacement du pont Dom Luis I avait autrefois reçu un pont de bateaux, puis le pont suspendu de Stanislas Bigot (1843).

Document de Adao da Fonseca : « Infante Dom Henrique Bridge »

Gustave Eiffel a très largement participé à la construction des premières lignes de chemin de fer du Portugal : son ouvrage le plus célèbre y est le Viaduc Maria Pia à Porto, lequel franchit le Douro sur la ligne ferroviaire de Lisbonne à Porto.

Les auteurs de la décision de construire cet ouvrage sont Manuel Afonso Espregueira, Directeur Général de la Compagnie Royale de chemins de fer, et Pedro Inacio Lopes.

Le viaduc a été conçu par Théophile Seyrig (particulièrement l'arc parabolique) et Gustave Eiffel, puis construit par l'entreprise Eiffel et Cie.

C'est un ouvrage métallique de 563 m de long présentant un arc en fonte à deux articulations, de 160 m d'ouverture, avec une flèche de 42,5 m, à 61 m au dessus du fleuve. Emile Nougier a mis au point la technologie de montage de l'arc. Joseph Collin et Marcel Angevere étaient les directeurs des travaux (*Document de José Manuel Lopes Cordeiro*).

Le viaduc Maria Pia a été le précurseur de la construction du Pont Manuel Luis I, ainsi que du viaduc de Garabit en France. Il est maintenant hors service et le trafic utilise le viaduc voisin de São João.

1878. Pont sur la Lima. Viano do Castelo. Portugal



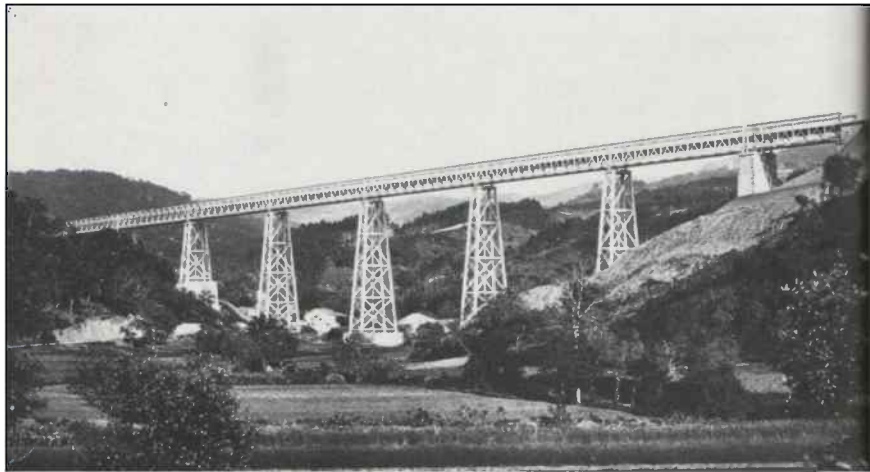
www.pontedelima.canalblog.com (Alexandre Alves) Photographie de Alix 11

Cet ouvrage de Gustave Eiffel (Eiffel et Cie) appartient à la ligne de chemin de fer du Minho. D'autres viaducs sont à Cavado, Neiva, Ancora. Il est situé au nord-ouest du Portugal, au nord de Porto.

Le pont est construit sur la rivière Lima, près de l'océan Atlantique. L'ouvrage principal mesure 562 m de long, avec 8 travées, de 47 à 59 m de long. Les 9 piles sont fondées sur caissons construits sous air comprimé à 25 m de profondeur.

La structure du pont comporte des poutres métalliques droites à treillis. Elle supporte deux niveaux de tablier : le niveau supérieur pour le trafic routier, le niveau inférieur pour le trafic ferroviaire.

1879. Viaduc de Varzéas. Ligne ferroviaire du Beira Alta. Portugal



Archives de Valentine Eiffel. www.famille-eiffel.fr Fonds Eiffel. Musée d'Orsay. Paris

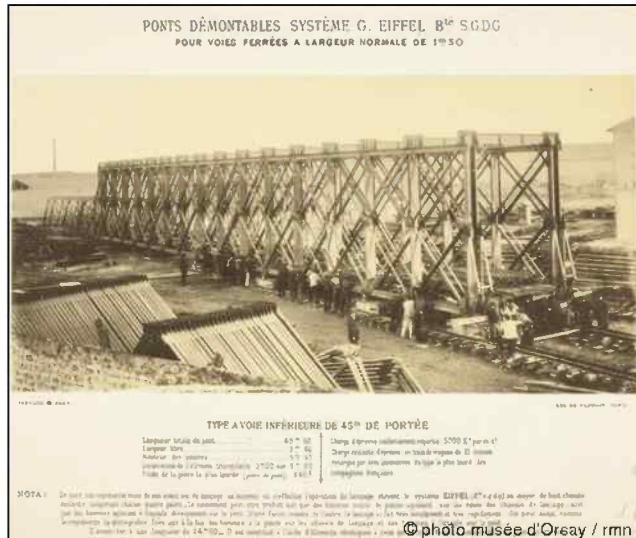
1882 Création de Daydé et Pillé. Henri Daydé (1847-1924) est le créateur, avant et après cette date de plusieurs sociétés portant son nom, entreprises de construction de ponts métalliques en France, avec, en outre, le pont Paul Doumer en Indochine (Pont Long-Bien au Vietnam).

Le viaduc le plus emblématique de Gustave Eiffel au Portugal est le viaduc Maria Pia et le pont sur la Lima est bien connu pour ses performances.

Toutefois, sa Société a eu des activités bien plus étendues puisque le « Registre officiel des commandes de la maison Eiffel relatif aux travaux au Portugal » fait état de près de 80 ponts. Nombre d'entre eux sont situés sur des lignes ferroviaires : Linha de Leste, Norte, Minho, Douro, Beira Alta.

Cette dernière ligne, longue de 200 km, de Coimbra à la frontière espagnole, comporte une série de grands viaducs métalliques construits par Eiffel et Cie : Varzéas, Milijoso, Trezoï, Bréda, Cris, Rio Dao.

1880 (et au delà). « Ponts portatifs économiques, Système Eiffel, Breveté SGDG »



Document du fonds Eiffel. Musée d'Orsay

Le brevet de ces ponts a été déposé en 1880 : « pour les chemins vicinaux, mais applicables aussi aux armées en campagne, aux chemins de fer à voie étroite, et aux routes coloniales ». Le principe de construction repose sur des éléments (longerons, pièces de pont, cadres) usinés à l'atelier de Levallois, avec une précision qui autorise l'assemblage sur place par boulonnage, par des personnels locaux. La société a édité de nombreuses notices pour les divers « Types de pont ». Le grand nombre d'ouvrages réalisés (plusieurs centaines, jusqu'à des dates quasi-contemporaines) laisse à penser que certains existent encore. Cette activité pérenne sera importante pour la société Eiffel.

Les commandes de l'Empire colonial et de l'étranger seront extrêmement nombreuses : plus de 100 ponts portatifs économiques de 15 à 27 m sont livrés en Cochinchine de 1882 à 1884, ponts portatifs pour le chemin de fer de Java (1883-1884), ponts portatifs (études) de types 1 pour l'Italie (1887-1888), ponts de type 12 pour le Portugal (1887-88), pont de type 11 pour Manille (1885-1895), ponts de type 8 pour le Pérou (1891-1901), ponts de type 58 pour Madagascar (1926-1927), ponts démontables pour le Brésil (1943) ponts démontables de type 36 de 37,50 et 45 m de portée pour Madagascar (1946), ponts pour le Cameroun (différentes dates), etc.

1880 (et au delà). Schneider : « Les ponts d'ordonnance du Général Marcille »



Collection de l'Académie François Bourdon www.afbourdon.com

Ces ponts militaires comportent des éléments assemblés sur place.

Cela concerne deux groupes d'ouvrages.

- les petits ponts, de moins de 10 m de portée et compris entre 10 et 20 m,
- les grands ponts, de 20 à 30 m de portée, et de 30 à 45 m

1882. Puente de Ferro Bolivar. Arequipa. Pérou



Photographie: Canelita-Skyscrapercity por Egusquiza Economistas. Infraestructuraperuana.blogspot.com

Ouvrage construit par Eiffel initialement pour le chemin de fer de Cuzco. Il mesure 488 m de long et il constituait, lors de sa construction, l'un des ouvrages les plus longs au monde. C'est maintenant un pont routier.

Nota1 : à Arequipa, la société Eiffel a également construit : la gare de chemin de fer, le théâtre Fénix et le marché San Camillo.

Nota2 : la réalisation de cet ouvrage par Eiffel est aujourd'hui parfois contestée.

1882. Pont des Messageries/pont de Khanh Hoi. Saïgon. Indochine/ Vietnam



Fontenay-Saigon huongalex.aliceblogs.fr

Le pont des Messageries, construit sur l'Arroyo Chinois, donnait accès au quai des Messageries, appontement des navires des Messageries Maritimes, et au quartier de Khanh-Hoi. Dès 1859 ces navires assuraient la correspondance avec la France. Il est aussi appelé le pont de Khanh-Hoi sur le Rach Bén Nghé. C'est un pont en arc en fer construit par Eiffel. Fait remarquable, il est vraisemblablement le seul ouvrage d'époque, de cette importance, existant encore au Vietnam.

1886. Pont Dom Luis I, Porto. Portugal



Photographie de José Olgon. Wikipédia

Cet ouvrage construit sur le Douro relie Porto et Vila Nova de Gaia. Il se situe à l'emplacement historique du franchissement du Douro : d'abord un pont de bateau jusqu'en 1843 lorsque fut construit le « Ponte Pensil » (pont suspendu) de l'ingénieur Stanislas Bigot, remplacé à son tour par ce Pont Dom Luis I.

Cet ouvrage en fer forgé a été conçu par Théophile Seyrig (ancien partenaire de Gustave Eiffel et auteur de l'arc du viaduc Maria-Pia) et construit par la Société belge Willebroeck.

D'une longueur totale de 385 m il comporte un arc de 172 m de portée. Il porte deux tabliers de 8 m de largeur chacun : le tablier supérieur supporte le trafic du métro, tandis que le tablier inférieur, long de 174 m, suspendu aux poutres du tablier supérieur, reçoit le trafic routier et la circulation des piétons.

1886. Viaduc du Malleco. Cullipulli, Araucania, Chili



"Author: Rodrigo Matamala, Photos from my trip, www.welcomechile.com"



L'ouvrage encours de construction
Image de l'Académie François Bourdon

La Société Schneider a emporté le marché de construction de tous les ponts sur le réseau ferroviaire Sud du Chili (1300 km de Valparaíso à Antilhué via Santiago et Temuco), après compétition avec la Société Eiffel et avec la Société anonyme des anciens établissements Cail.

Le viaduc du Malleco est l'ouvrage majeur de ce réseau.

Il surplombe la vallée de la rivière Malleco, profonde de 110 m.

Le viaduc a été conçu par Victorio Aurélio Lastarro, ingénieur en chef de la région ferroviaire.

C'est un ouvrage en poutres treillis en fer, de 347,5 m de long, avec 5 travées de 69,50 m. Il repose sur des piles métalliques dont la hauteur atteint 75,7 m. La tablier a été mis en place par poussage. Il était alors l'ouvrage le plus haut du monde.

Il a été renforcé ultérieurement pour faire face à l'augmentation des charges.

L'ouvrage est Monument national du Chili et « Monumento de la Ingeniería Mundial por la Sociedad Americana de Ingenieros Civiles »

1890. Pont d'El Ourit, Tlemcen. Algérie



www.tlemcen.info

Ouvrage construit par Eiffel pour le chemin de fer Oran-Sidi bel Abbès-Tlemcen (Section Sidi bel Abbès-Tlemcen).

1891. Viaduc ferroviaire sur le rio Maípo. Chili



www.trenschilefotos.tk

Ce viaduc fait partie du très important ensemble d'ouvrages d'art construits par l'entreprise Schneider après avoir emporté l'appel d'offre sur la ligne ferroviaire sud du Chili, Valparaíso- Santiago-Osorno.

Il s'agit d'un ouvrage métallique à poutres treillis, de 361 m de long à 11 travées.

Le viaduc du rio Maípo est toujours en service.

1887. Création de Moisant-Laurent-Savey. Armand Moissant (né en 1838), ingénieur de l'Ecole Centrale, crée une entreprise de construction métallique en 1866, puis une Société en nom collectif en 1883, puis la Société Moisant-Laurent-Savey en 1887 qui construit de nombreuses charpentes et ponts métalliques. La société s'éteint en 1959

1891 Création de L'entreprise Chagnaud. La société effectuera des travaux considérables dans le domaine des tunnels, des chemins de fer, des barrages, etc. A l'étranger, l'entreprise Chagnaud participe au tunnel du Loetschberg en Suisse (1906, 14 605m) et développe une intense activité en Algérie : ports et barrages en enrochements

1891 Création de l'entreprise GTM. A partir de la construction du réseau moderne d'égouts de Marseille, cette entreprise interviendra très largement à l'étranger.

1893. Pont transbordeur de Vizcaya, Bilbao. Espagne



Patrimoine mondial de l'UNESCO whc.unesco.fr

Premier pont transbordeur étudié par Ferdinand Arnodin, cet ouvrage a été conçu par l'architecte Alberto de Palacio, et les travaux ont été réalisés par la Société M.A. de Palacio et Compagnie. Il traverse la rivière Nervion, entre Portugalete et Getxo, à l'aval du port de Bilbao.

Il mesure 161m entre pylônes, pylônes de 62 m de hauteur. La poutre support du charriot est située à 47,5 m de hauteur. Cette poutre est soutenue par des câbles, attachés au sommet des pylônes, auxquels elle est reliée par des suspentes.

La nacelle peut transporter six voitures et quelques dizaines de piétons.

Cet ouvrage est toujours en service, son usage n'ayant été interrompu que de 1937 à 1941 durant la guerre civile. Il vient d'être restauré sous l'autorité de José Juan Aracil.

Ce pont transbordeur est le premier des six ouvrages de ce type conçus ou construits par Ferdinand Arnodin : Puente de Viscaya (1893), Bizerte/Brest (1898), Rouen 1899), Rochefort le Martrou en France, 1900, Nantes (1903), Marseille (1903), Newport (1906), Bordeaux, inachevé (1910). Seuls trois ouvrages existent encore et sont encore en service (noms soulignés).

1894. Pont sur le Rio Pilcomayo. Bolivie.



Photographie Jean-Louis Bordes

Ce pont suspendu sur le Rio Pilcomayo se situe sur la route entre les villes de Sucre et de Potosi, en Bolivie, à 2.128 m d'altitude. Il mesure 200 m de long, avec d'impressionnantes tours néo-médiévales.

Il a été réalisé sous l'impulsion du Président Aniceto Arce, en vue d'assurer le débouché de produits miniers. Il a été construit sous le contrôle de Julio Pinkas, Ingénieur du gouvernement.

Classé monument historique national, il a été restauré et ouvert au trafic piéton.

Il a été implanté, conçu et calculé par Louis Soux, ingénieur ariégeois de l'Ecole Centrale. Louis Soux a fait carrière en Bolivie, d'une part dans l'industrie minière (mines et production d'étain à Potosi), d'autre part en génie civil (deux ponts suspendus, chemins de fer, adduction d'eau, centrales hydroélectriques).

1895. Grands ponts de la ligne ferroviaire Linares-Almería, Andalusia. Espagne

Le réseau de la *Compañía de los Ferrocarriles Andaluces (1877)* dessert les grandes villes de Cordoue, Grenade, Séville, Cadix (etc.), ainsi que Linares (M. Keromnes a été Directeur de cette Compagnie). C'est de cette ville que part la branche Linares-Almería, destinée à la desserte de villes comme Guadix et à l'accès au port d'Almería, visant l'exportation des minerais de fer extraits dans la région. Après de multiples études, la réalisation de cette ligne Linares-Almería est dévolue en 1889 à la *Compañía de los Caminos de Hierro del Sur de España*, laquelle désigne la Compagnie de Fives-Lille pour en assurer la construction.

Paul Séjourné sera chargé de la section Guadix-Almería.

La traversée accidentée de la Sierra Nevada conduira Fives-Lille à construire de nombreux ouvrages, dont deux grands viaducs, le viaduc du Hacho et le viaduc de Andarax. Le projet du viaduc du Hacho a été effectué par les ingénieurs Duvel et Butilia, collaborateurs de Eiffel.

Puente del Hacho, Province de Granada (Ouvert en mars 1898)



Cet ouvrage métallique mesure 624 m de long, avec 12 travées. Les poutres sont constituées de treillis en croix de Saint-André. Le tablier repose sur les piliers métalliques atteignant jusqu'à 62 m de haut. Il était alors le plus long ouvrage du réseau ferré espagnol. Doublé par un ouvrage en béton précontraint, il est maintenant hors service.

Sur la même ligne se trouve le viaduc de Salado, long de 365 m, avec piles de 103 m.

www.urbanity.es

Puente de Andarax, Santa Fé de Mondújar, Province d'Almería



Cet ouvrage métallique mesure 378,35 m de long, et il comporte 9 travées.

Il repose sur des piliers en maçonnerie de pierre réalisés dans le style de Paul Séjourné.

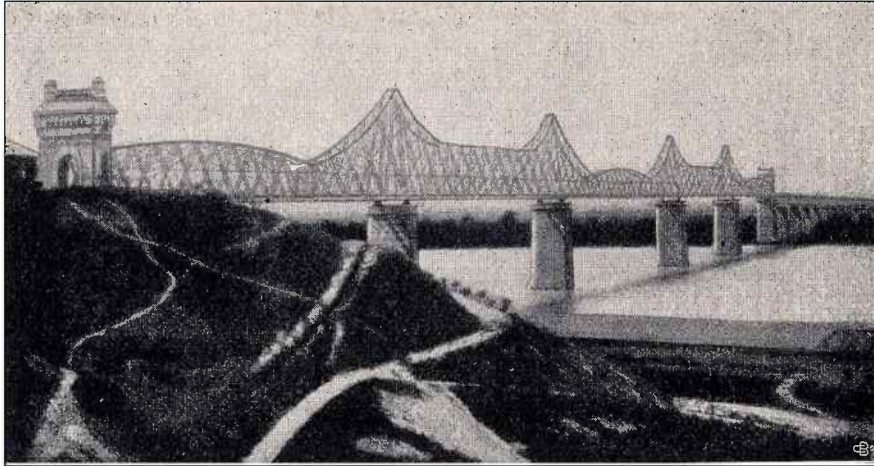
Maintenant doublé par un ouvrage en béton précontraint, il est hors service.

www.railwaymania.com

Author: Fulgencio Sabina.

1895. Ponts ferroviaires sur le Danube à Cernavoda et sur la Borcées. Roumanie

Pont de Cernavoda



Photographie de 1909

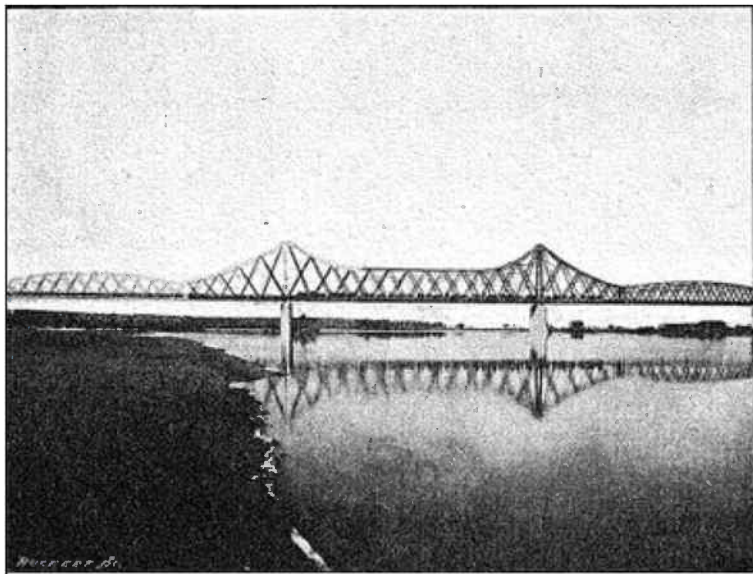
Au début des années 1880 la ligne de chemin de fer Bucarest-Constanta (sur la mer Noire) comporte deux sections déjà réalisées au sud-est du pays, Bucarest-Fetesti et Cernavoda-Constenta, qui encadrent une section de 15 km à construire, Fetesti-Cernavoda, avec le franchissement de la vallée du Danube, et, entre les deux branches du fleuve, la zone marécageuse de l'île de la Balta.

Ainsi trois grands ponts sont à construire : le pont de Cernavoda sur le Danube, le pont sur la branche de la Borcées, et un viaduc intermédiaire.

L'administration roumaine lance en 1883 un concours auprès de principales entreprises d'Europe occidentales, procédure jugée infructueuse, de même qu'une seconde tentative ultérieure.

L'administration prend alors le dossier à son compte sous l'autorité de l'ingénieur Anghel Saligny qui prépare les projets (après visite du pont de la Firth of Forth en cours de construction en Ecosse).

Pont ferroviaire sur la Borcées. Roumanie



Société des Ingénieurs Civils de France, Vol. 75, 1900

Le pont de Cernavoda mesure en tout 1.661,90 m de long. Il comporte un ouvrage principal de 750 m de long sur le Danube, constitué de deux éléments principaux de 240 m de long (140 m d'ouverture) avec une console de 50 m à chaque extrémité. Ces consoles portent des ouvrages sur appuis simples de 90 m de long (un au centre, deux en rive).

Le pont sur la Borcées mesure 970m de long en tout, avec un ouvrage principal comportant 3 travées de 140m.

Les piles dégagent un gabarit de 30 m. Elles reposent sur des caissons foncés à l'air comprimé à 27 m de profondeur.

La fourniture des aciers des tabliers (acier doux), les fournitures de montage et les caissons ont été attribués à trois entreprises différentes :

- Fives-Lille pour le pont de Cernavoda. Cet ouvrage porte le nom de roi Carol I. Lors de sa construction, il était le plus long d'Europe continentale.
- Schneider et Cie pour le pont de la Borcées,
- Cockerill pour un viaduc entre ces deux ouvrages.

Ces grands ouvrages ont été doublés afin de faire face à l'augmentation du trafic.

1897. Pont Ferroviaire sur le Rio Tolten, Villarrica, Araucania. Chili

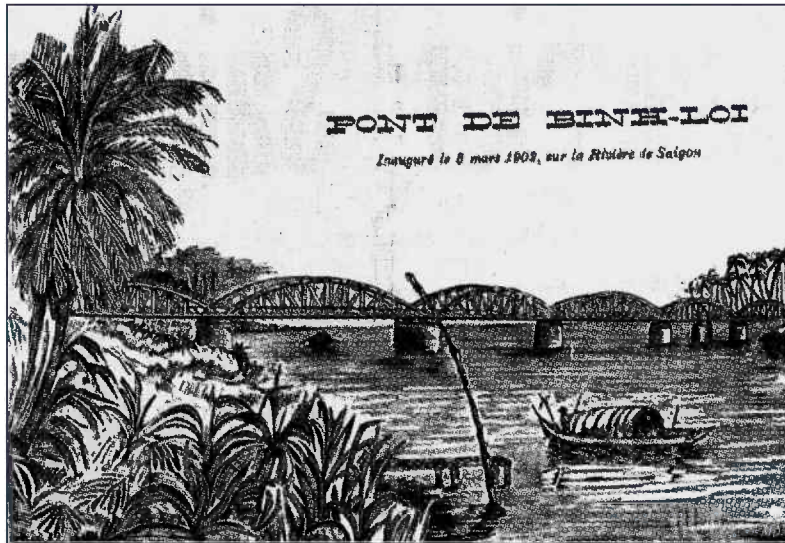


Amigos del tren. Photographie Ernesto Vargas Cadiz. www.amigosdeltren.cl

Le pont de Tolten, au sud de Temuco, est l'un des ponts les plus longs de la ligne de chemin de fer Valparaiso-Santiago-Osorno dont tous les ouvrages ont été construits par Schneider et Cie (Chalon-sur-Saône) : il mesure 450 m de long.

C'est à l'origine un ouvrage à poutres droites en treillis métallique. Les pylônes, les câbles et les suspentes ont du être ajoutés pour faire face à l'accroissement du trafic.

1902. Pont de Binh Loï. Saïgon, Indochine/ Ho Chi Minh Ville, Vietnam



Le pont de Binh-Loï est construit sur la rivière de Saïgon.

C'est un ouvrage composé de 6 arcs métalliques, à tablier suspendu pour la voie ferrée et la circulation des piétons et des cycles.

Il mesure 276 m de long, avec un ouvrage principal de 236 m comprenant notamment 3 travées de 62 m chacune.

Endommagé pendant la guerre, deux travées ont été reconstruites avec des poutres droites type Warren.

Il avait été construit par la Société de Constructions de Levallois-Perret (Succédant à la Cie des établissements Eiffel).

Image du journal « Le courrier Saïgonais », N° 1306, Mars 1908.

Ponts d'ici et d'ailleurs. L'art du vide. Trois siècles de génie français, XVIII-XX è siècle.

Archives Nationales du monde du travail. Roubaix 2010. Fonds Etablissement Eiffel, 1997 056 161.

1902. Passerelle du Zoo du Caire. Egypte



www.egy.com/giza/97-06-12.php



La plaque du constructeur apposée sur la passerelle.

Cette passerelle a été construite à la suite de la visite du Khedive Ismail à l'Exposition de Paris de 1900.

C'est un ouvrage « insolite » puisque G. Eiffel avait la réputation de ne pas construire d'ouvrages suspendus : il y a toutefois eu le précédent de la passerelle des Buttes Chaumont à Paris.

Par ailleurs deux grands ponts suspendus sont attribués à Gustave Eiffel : le pont sur le rio Pilcomayo entre Sucre et Potosi en Bolivie, le pont sur le rio Cuyuni au Vénézuéla.

Article de Samir Raafat dans le « Cairo Times », 12 juin 1997

1903. Pont Troïtsky (Pont de la Trinité), Saint-Petersbourg. Russie



Photographie Noël Richet

Le pont Troïtsky, sur la Néva, est situé au centre de Saint Petersburg, entre le Champ de Mars et le quartier de Pétrograd.

Long de 582 m et large de 24 m, il comporte 5 travées métalliques en arc fixes, et une travée levante en deux parties, en rive gauche.

Il figure dans son ensemble en couverture de ce document. Cette vue de détail présente également, en arrière plan la Forteresse Pierre et Paul

Il a été construit par la Société de Construction des Batignolles suite à un concours qui avait reçu 16 propositions. Paul Bodin est le concepteur de l'ouvrage, d'autres ingénieurs impliqués étant Arthur Flachet, Vincent Chabrol et Claude Patouillard.

Il est richement décoré.

Réalisé dans le contexte de l'alliance franco-russe, après le Pont Alexandre III à Paris (1900), cet ouvrage a été inauguré en présence du Président Félix Faure.

1903. Pont Paul Doumer/Long Bien, Tonkin. Indochine/Vietnam.



Photographie Jean-François Coste

Ce pont est l'ouvrage ferroviaire construit sur le Fleuve Rouge à Hanoï afin d'assurer la liaison entre la ligne Haïphong-Hanoï-Laokay (à la frontière chinoise), au nord, et les lignes du sud du Tonkin et de l'Indochine.

Il a été construit par l'entreprise Daydé et Pillé, l'ingénieur Saint Fort Mortier étant le directeur des travaux.

C'est un ouvrage métallique cantilever de 1682,60 m de long, avec une voie centrale large de 4 m et deux voies latérales de 1,60 m chacune. Il présente 19 travées : une longue de 78m70 à chaque extrémité, et 17 travées mesurant alternativement 75 m et 106,20 m. Les travées de 75 m comportent des poutres de 75 m de long, prolongées par des porte-à-faux de 27,5 m. Les travées de 106,20 m reçoivent les deux poutres en porte-à-faux de 27,5 m ainsi que les poutres isostatiques de 51,20 m.

La construction de l'ouvrage a consommé près de 6.000 t d'acier doux.

Les piles et les culées, en maçonnerie, reposent sur des caissons forcés à l'air comprimé à 30m de profondeur.

Durant la guerre du Vietnam (1959-75), ce pont a été bombardé et très endommagé.

1903. Pont ferroviaire de l'Achibueno. Chili



Collection de l'Académie François Bourdon www.afbourdon.com

Cet ouvrage fait partie de la ligne ferroviaire sud du Chili (Valparaiso-Santiago-Osorno) dont Schneider et Cie a construit tous les ponts et viaducs.

Il se trouve près de la ville de Linares.

Il mesure 360 m de long, avec 8 travées isostatiques réalisées avec des poutres métalliques à inertie variable.

L'image représente l'ouvrage lors de sa construction. Depuis il a été équipé de pylônes et de renforts pour recevoir l'équipement de traction électrique.

1905 Pont Clémenceau/ Trang Tien, Hué, Indochine/Vietnam



Le Pont Clémenceau a été construit sur la rivière des parfums à Hué où il constitue un ouvrage emblématique de la ville. Il succède alors à un pont en bois de 403 m de long (Pont Than Thai).

Le nouvel ouvrage mesure 402,60 m de long et 5,40 m de large.

Il comporte 6 travées constituées d'arcs métalliques, à tablier suspendu.

Il a été construit par la Société de Constructions de Levallois-Perret (Succédant à la Cie des établissements Eiffel).

Le pont Clémenceau a été sévèrement endommagé lors des guerres, puis restauré à l'identique.

Photographie de 1935, extraite du Bulletin N° 186 de l'Association des anciens du Lycée Albert Sarraut de Hanoï (www.alasweb.free.fr)

1904. Pont Adolphe, Luxembourg. Luxembourg



Photographie Philip Bourret www.structurae.de

La ville de Luxembourg est bordée par la profonde vallée de la Pétrusse : l'ingénieur Albert Rodange conçoit en 1898 un projet de franchissement par un ouvrage comportant une grande voûte.

Le projet de Paul Séjourné retenu à cet effet mesure 153 m de long, avec une grande voûte en pierre, accolée, de chaque côté, par une plus petite voûte.

Cette grande voûte, ouvrage record à l'époque, comporte deux arcs contigus, de 84,65 m d'ouverture et 30 m de haut.

Les travaux correspondants ont été réalisés par l'entreprise Fougerolle, tandis que le tablier, une dalle en béton armé, a été mis en oeuvre par l'entreprise Coignet.

1904. Création de la Société Boussiron. Simon Boussiron (1873-1958) crée cette société qui prend la suite de Boussiron et Garric apparue en 1901. La Société Boussiron sera spécialisée dans les constructions en béton armé, avec des projets records de Nicolas Esquillan. A l'étranger, la société construira de grands ouvrages en Algérie dans les années 30, puis les deux ponts d'Abidjan.

1905. Passerelle Mativa, Liège. Belgique..... et les ponts de François Hennebique



Photographie Roger STAS

Le Bureau d'études « Bétons armés Hennebique » et ses concessionnaires ont conçu des milliers de ponts en béton armé. Nombre d'entre eux sont encore en service, en particulier le pont Camille de Hogues à Chatellerault.

En Belgique, la « Passerelle Mativa », à Liège présente un profil particulièrement élégant. Située sur la dérivation de l'Ourthe, elle fut construite à l'occasion de l'Exposition Universelle de Liège en 1905. Elle mesure 80 m de long et 10 m de largeur.

Au delà du pont ferroviaire précurseur de Viggen en Suisse (2,40 m de portée, 1894), la revue « Béton armé » d'octobre 1938 le mentionne parmi les grands ponts construits entre 1898 et 1903 : Chatellerault (144 m, France), Millesimo (51 m, Italie), Bilbao (145 m, Espagne), Liège (80 m, Belgique), Wolfurt (130 m, Autriche), Kazarguène (297m, Russie).

Nota : Dans les années 1906-1923, Eugène Freyssinet conçoit en France des viaducs en béton armé avec des arches de 40 à 72 m d'ouverture.

Le concessionnaire italien de Hennebique « Concessionari Giovanni Antonio Porcheddu » fut, à partir de 1896, particulièrement actif dans la réalisation des ouvrages d'art en Italie. Roberto Gori (2006) cite ainsi les principaux ouvrages, toujours en service : Pont Carlo Emanuele I, à Turin (1902, arc de 20,15 m), Pont de Millesimo, à Savona (1902, arc de 51 m), Pont de Calvene, Vicenza, (1907, arc de 34,5 m), Pont Duca degli Abruzzi à Turin (1908, deux arcs de 21 m), Viaduc ferroviaire de Ceres à Turin (1915, arc central et structure en poutres), Viaduc de Chiusella, Ivrea (1921, arc central de 48,40 m), Pont du Risorgimento à Rome, le plus célèbre, en 1911, avec un arc unique de 100 m, ouvrage record dans sa catégorie)



Pont de Viggen, 1894, (Suisse)



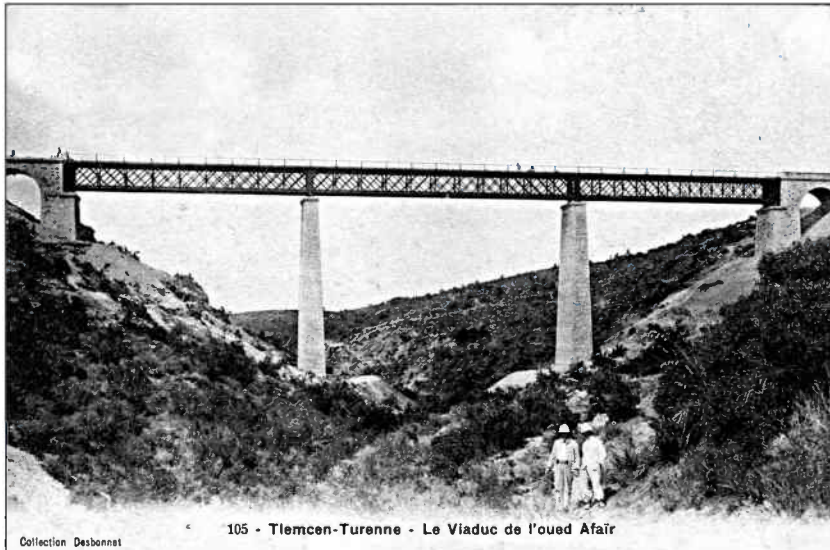
Pont de Millesimo, 1902, (Italie)
« Béton armé », octobre 1938



Pont de Ceres, 1915, (Italie)

<http://jonnypolliceverde.blogspot.com>

1905. Viaduc de Sabra. Algérie



Collection Desbannat

105 - Tlemcen-Turenne - Le Viaduc de l'oued Afaïr

Collection de Bertrand. Bouret, site www.profburp.com

La présentation des trois plans de développement des chemins de fer en Algérie (Le premier date de 1857) s'est traduit par la mise en service progressive, à partir de 1862, d'un vaste réseau, principalement ouest-est, de lignes ferroviaires.

Ce réseau comporte un nombre considérable d'ouvrages d'arts : le viaduc de Sabra sur l'oued Afaïr entre Tlemcen et Turenne (Maghnia) a été construit vers 1905. Cet ouvrage est toujours en service.

1906. Pont transbordeur de Newport, Pays de Galles. Grande-Bretagne



Photographie Gérard Métron www.structurae.de

C'est le dernier des ponts transbordeurs de Ferdinand Arnodin encore existant. Il est construit sur la rivière Usk. L'ouvrage a été conçu à l'initiative de l'ingénieur R.H. Hains et les travaux ont été exécutés par Alfred Thorne.

L'ouvrage mesure 196 m de long (le plus long des ponts transbordeurs), les pylônes font 74 m de hauteur et la poutre se trouve à 54 m de hauteur. Les pylônes reposent sur des caissons fondés à l'air comprimé à 25 m de profondeur.

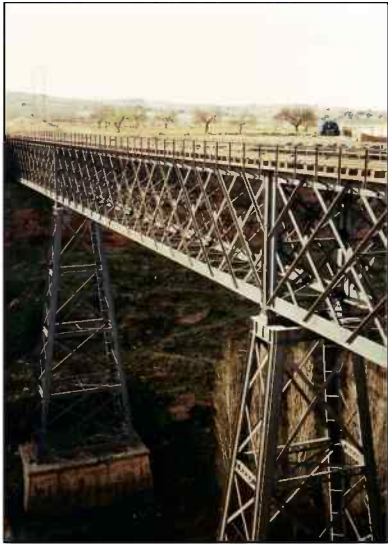
La poutre de circulation du charriot est supportée par des câbles porteurs en acier, passant au sommet des pylônes. Des suspentes verticales la lient à la poutre, avec, également des faisceaux de câbles inclinés en extrémité de poutre.

La nacelle peut accueillir six voitures et des piétons.

L'ouvrage a connu une maintenance lourde en 1991-1995, y compris le remplacement des câbles.

Nota. Outre les trois ponts transbordeurs de Ferdinand Arnodin, subsistent encore les ouvrages suivants : Osten en Allemagne (1909, 90 m de long), Middlesbrough en Grande Bretagne (1911, 174m), Rendsburg en Allemagne (1913, 150m), Buenos Aires en Argentine (1914), Warrington en Grande Bretagne (1916, 57m).

1906. Puente de Baul, Andalousie. Espagne



www.patrimonioandaluz.com

Les investisseurs et les entreprises françaises ont été actifs lors de la réalisation du réseau espagnol de chemins de fer, à partir de 1850. Ainsi, Gustave Eiffel a été chargé des ponts sur la ligne de Caceres, la ligne de Gerona, etc.

Le pont de Baul se situe sur la branche Guadix-Baza du réseau ferroviaire andalou, connectée à Guadix à la ligne Linares-Almería. Il a été construit par la Société de Constructions de Levallois-Perret

Traversant la profonde vallée de l'arroyo Baul, il mesure 145 m de long et il présente 3 travées, avec deux hautes piles métalliques.

C'est un ouvrage à tablier métallique avec poutres en treillis avec croix de Saint André.

Cette branche a été fermée en 1982. Le pont est actuellement utilisé comme ouvrage piétonnier, et une instruction est en cours pour l'intégrer dans une coulée verte.

1907. Pont de Zifta (Egypte)



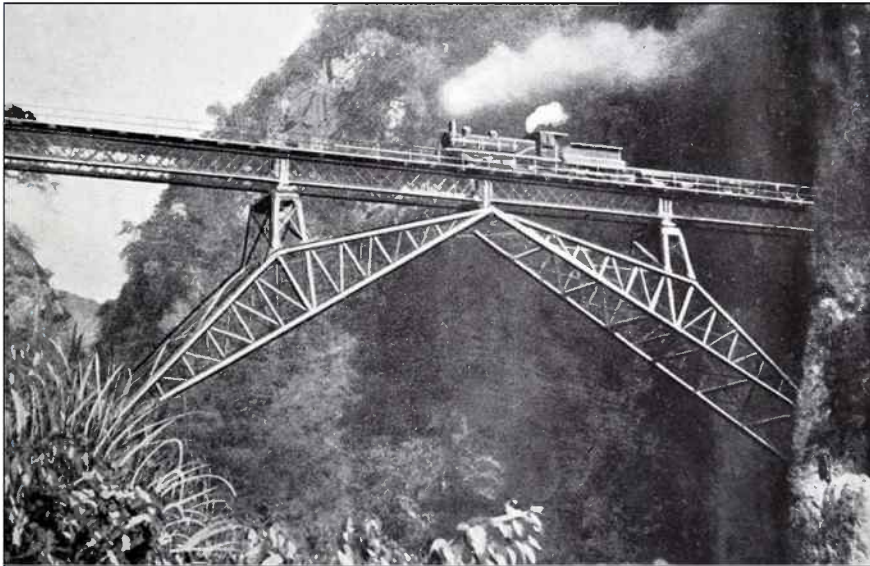
Image Panoramio. Engahmedattia



Ce pont ferroviaire métallique est construit dans le delta du Nil, sur l'un des bras du fleuve.

Exécuté par la Société Daydé et Pillé, il comporte 6 travées avec des poutres latérales à inertie variable. Sa longueur est de l'ordre de 500 m.

1908. Pont du faux Namti. Ligne Lao-Kay/ Yunnan Fu, km 111. Chine



www.belleindochine.free.fr

De 1903 à 1910, la voie ferrée du Tonkin, de 381 km, reliant Haiphong, Hanoï et Lao-Kay (ville frontalière avec la Chine) a été poursuivie, sur 470 km, jusqu'à Yunnan Fu (aujourd'hui Kunming) en Chine.

Cette ligne a été construite par un consortium regroupant la Société de Construction des Batignolles et la Régie Générale des Chemins de Fer.

Cette ligne de chemin de fer se développe dans une région accidentée, ce qui a nécessité des travaux de génie civil considérables : 3.422 ouvrages d'art, dont 107 ponts ayant une ouverture supérieure à 20 m, et 172 tunnels. Le tracé est dépourvu d'infrastructures de transport, aussi les ouvrages d'art sont-ils conçus avec des éléments métalliques transportables par des hommes et des mulets. Il en est ainsi pour le pont à arbalétriers du Faux Namti, conçu par Paul Bodin (SCB). Reliant directement deux tunnels, il mesure 67 m de long avec un ouvrage principal à trois articulations.

1909. Pont de Foa, dit « Passerelle Marguerite ». Nouvelle Calédonie



Collection de l'Association Marguerite. Foa. Nouvelle Calédonie

La société de Ferdinand Arnodin a construit nombre de ponts suspendus à l'étranger. Parmi ceux qui sont encore en service figurent notamment des ponts « Gisclard » dont Arnodin avait pris le brevet : des câbles-suspentes inclinés, associés à un dispositif de fixation au centre de l'ouvrage assurent une meilleure rigidité du pont (Cf pont Gisclard à la Cassagne, 1909).

Ce pont lointain sur la rivière Foa, en Nouvelle Calédonie (Exception à ce document, puisque territoire d'obédience française), mesure 48 m de long. Il a été assemblé sur place à partir des pièces préparées dans l'atelier de Chateaufort sur Loire. Après une période de limitation du trafic en 1940, puis d'abandon il a été fortement restauré en 1998 et remis en service.

Ce pont est classé monument historique depuis 1984.

1909. Puente de Nuevo Imperial. Araucania . Chili



Amigos del tren Texte de Juan Toledo Bahamontes www.amigosdeltren.cl

Nuevo imperial est une ville de l'Araucaria qui se trouve entre Temuco (capitale régionale) et Carahue, sur la côte pacifique.

La branche Témuco/Carahue du réseau ferroviaire chilien se connecte à Temuco sur la ligne du Sud Valparaiso/Santiago/Puerto-Montt.

Ce pont métallique a été construit par Schneider et Cie sur la rivière Cholchol, après la « *Catastrophe du Cholchol* », effondrement de l'ouvrage antérieur lors du premier passage du train.

Cet ouvrage est maintenant hors service, promis à un usage piétonnier.

En 2008, le Conseil des monuments du Chili a décrété ce pont Monument historique du patrimoine.

1909. Pont de Mansourah (Egypte)

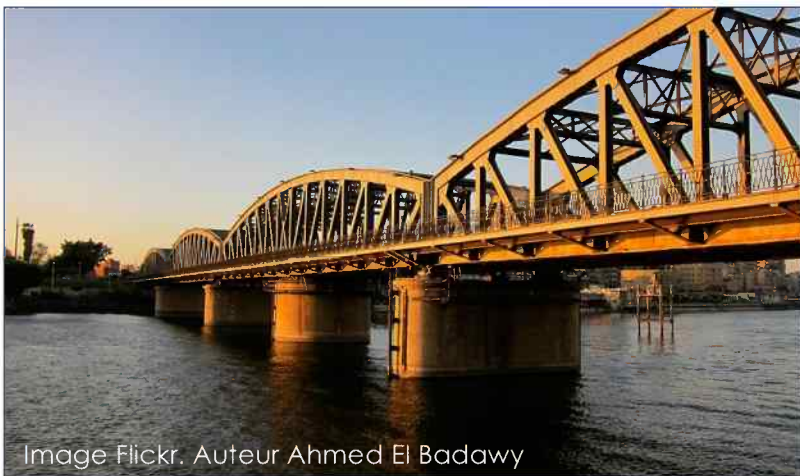


Image Flickr. Auteur Ahmed El Badawy

Cet autre pont ferroviaire est également construit dans le delta du Nil sur l'un des bras du fleuve.

Il présente une forte similitude de structure avec le pont de Zifta, également dans le delta du Nil, construit à une date proche.

Il comporte 4 travées, avec une longueur de l'ordre de 300 m.

1911. Pont du Risorgimento. Rome. Italie



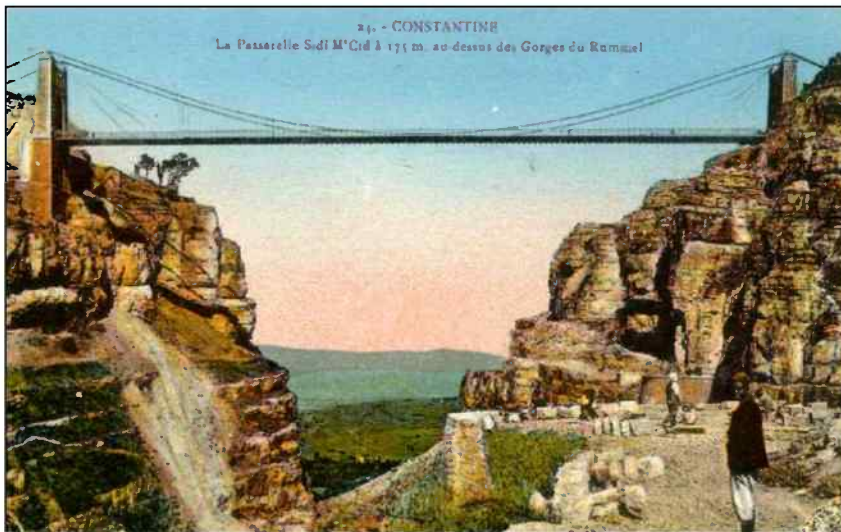
Photographie Nicolas Janberg www.structurae.de

Ce pont sur le Tibre à Rome a été construit lors de la célébration du cinquantenaire de l'unité italienne.

C'est le pont emblématique des ouvrages en béton armé conçus par la Société Hennebique, avec le concours du constructeur Porcheddu, concessionnaire italien de la société (Ingénieur Giay).

Long de 159,10 m en tout, il présente un arc encastré de 100 m d'ouverture, avec un élanement de 1/10, record mondial à l'époque, et qui le restera plusieurs années.

1912. Pont de Sidi M'Cid. Constantine. Algérie



Collection de Serge Gilard www.constantine-hier-aujourd'hui.fr

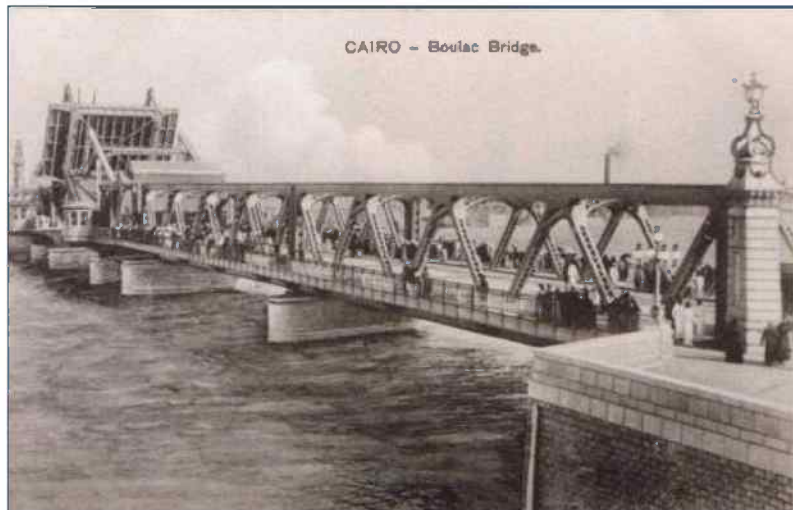
La ville de Constantine s'est établie sur un plateau formant un large éperon bordé par les gorges du Rhumel, profondes d'une centaine de mètres (et plus), franchies par des ouvrages remarquables : le pont d'El Kantara (1863), reconstruit en 1950, le pont de Sidi Rached (1912), le pont de Sidi M'Cid (1912), la passerelle Périgaux (1925).

Le pont de Sid M'Cid est un pont suspendu, long de 164,5 m et large de 5,70m, qui domine le Rhumel de 175 m : jusqu'en 1929 il fut le pont le plus haut du monde.

C'est un pont suspendu avec des câbles inclinés construits par la Société de Ferdinand Arnodin.

La conception et les études ont été réalisées par les ingénieurs en chef Raby et Boisnier, avec les ingénieurs Souleyre, Gadreau et Mercadier.

1912. Pont de Boulac, Le Caire (Egypte)



Le pont de Boulac est un ouvrage métallique construit par la Compagnie Fives-Lilles sur le grand bras du Nil au Caire. Il relie l'île de Guézireh à Zamalek.

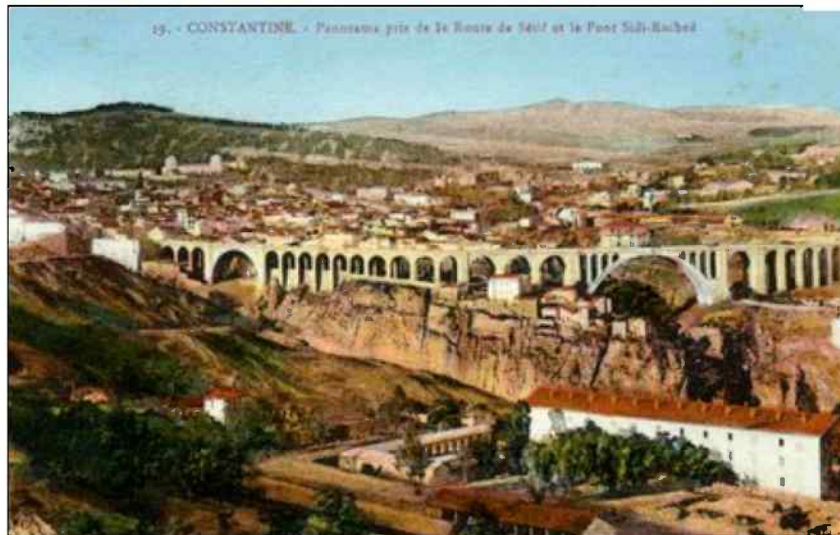
Il mesure 274,80 m de long et 19,60 m de large. Il comporte 4 travées fixes de 50 m et une travée mobile destinée à dégager un chenal de navigation. Cette travée tournante a été projetée par l'ingénieur américain William Scherzer (Des ponts Scherzer équipent de nombreux ports français, en particulier Le Havre).

Ce pont a été successivement dénommé Fouad 1^{er}, Kobri Aboul Ela, puis, après la révolution du 23 juillet 1952, pont du 26 juillet.

La travée mobile, mal placée, n'a jamais permis d'assurer la navigation en toute sécurité : le trafic a été déplacé sur le petit bras du Nil, de l'autre côté de l'île.

C'est un pont emblématique du Caire, partie du patrimoine artistique égyptien. Oum Kalsoum et Mohamed Abdel Wahab en ont fait le décor de chansons de films. Dans les années 50, il fut le sujet d'un film populaire mettant en scène une jeune étudiante pauvre de l'île et un riche habitant de Zamalek. Devenu insuffisant vis-à-vis du trafic urbain, il a été démonté en 1998, mais conservé en l'attente d'une nouvelle affectation.

1912. Pont de Sidi Rached. Constantine. Algérie



Le pont de Sidi Rached relie le centre ville au quartier de la gare.

A l'inspiration du pont Adolphe conçu à Luxembourg par Paul Séjourné, l'ingénieur en chef Georges Boisnier a projeté un ouvrage en pierre long de 447m, comportant 27 arches, dont la grande voûte de 69 m d'ouverture surmontant le Rhumel de 105m.

Cette voûte comporte deux arcs en pierre de 4 m chacun construits sur un cintre unique de 12 m de largeur.

Des mouvements de la culée ouest de la grande voûte posent des problèmes de stabilité à l'ouvrage.

1915. Puente Banco de Arena. Constitución. Chili



Amigos del tren Texte de Hector Iturriga Puga www.amigosdeltren.cl

Cet ouvrage métallique se situe sur la branche Talca-Constitución (sur l'océan pacifique) du réseau ferroviaire chilien, branche qui se pique à Talca sur la ligne du Sud Valparaiso/Santiago/Puerto-Montt. Il se situe à 5 km de Constitución et il traverse la rivière Maul.

Il a été construit par Schneider et Cie, entreprise qui avait précédemment obtenu la construction de tous les ponts du réseau ferroviaire du Sud.

Il a été réalisé sur la base d'un projet de Eiffel, d'après la déclaration de Monument historique de cet ouvrage, prononcée en 2007, et qui concerne les 88 km de cette branche, y compris les autres ponts, les gares, etc.

A noter que la Régie Générale des Chemins de Fer a construit, de 1910 à 1914, les 580 km de la voie ferrée au sud du Réseau du Sud du Chili.

oOo